

PCT

世界知的所有権機関
国際事務局

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

| | | |
|---|--|---|
| (51) 国際特許分類7 G02F 1/167, 1/17, 1/137 | A1 | (11) 国際公開番号 WO00/43835 (43) 国際公開日 2000年7月27日(27.07.00) |
| (21) 国際出願番号 PCT/JP00/00299 (22) 国際出願日 2000年1月21日(21.01.00) (30) 優先権データ 特願平11/51293 1999年1月21日(21.01.99) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 有限会社 三輪サイエンス研究所 (MIWA SCIENCE LABORATORY INC.)[JP/JP] 〒216-0033 神奈川県川崎市宮前区宮崎6丁目7番地10 Kanagawa, (JP) (72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 三輪博秀(MIWA, Hirohide)[JP/JP] 三輪博昭(MIWA, Hiroaki)[JP/JP] 〒216-0033 神奈川県川崎市宮前区宮崎6丁目7番地10 Kanagawa, (JP) 木野正人(KINO, Masato)[JP/JP] 〒158-0087 東京都世田谷区玉堤1丁目6番地8-201号 Tokyo, (JP) | (74) 代理人 佐藤辰彦, 外(SATO, Tatsuhiko et al.) 〒151-0053 東京都渋谷区代々木2-1-1 新宿マインズタワー16階 Tokyo, (JP) (81) 指定国 AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM) 添付公開書類 国際調査報告書 | |
| (54) Title: IMAGE RECORDING MEDIUM, IMAGE RECORDING/ERASING DEVICE, AND IMAGE RECORDING METHOD (54) 発明の名称 画像記録媒体、画像記録・消去装置及び画像記録方法 (57) Abstract An image recording medium on/from which an image can be recorded/erased, which is reusable as if it was handled like paper, an image recording/erasing device and image recording method are disclosed. A support containing a large number of minute coloring particles serves as a recording layer, and a support portion in contact with coloring particles is nonfluid at room temperature and fluid at high temperature. The particles are rotated/moved by an external electromagnetic field in the high-temperature fluid state, and thereby display/recording is effected. The display is fixed by lowering the temperature to room temperature. For the coloring particles, a photocell and a color filter are provided, and the particles are electrically activated by light of the same color as the coloring particles. By imparting a rotation/motion activity to the external electromagnetic field, the color of the particles are determined, enabling color display/recording. | | |

BEST AVAILABLE COPY

(57)要約

画像の記録／消去が可能な再使用できる紙感覚の画像記録媒体、その記録／消去装置及び画像記録方法を提供する。微小な呈色粒子を多数含有する支持体を記録層とし、該粒子の接する支持体部が常温で非流動性、高温で流動性とし、高温流動状態で外部電磁界により微粒子の回転／移動を生起して表示／記録し、常温に戻してその表示を固定する。呈色粒子に光電池と色フィルターとを設け、呈色と同色の光で起電し、外部電磁界に対し、回転／移動活性を与えることにより、粒子の色指定を行い、カラー表示／記録を可能とする。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

| | | | |
|-----------------|------------|-------------------|---------------|
| AE アラブ首長国連邦 | DM ドミニカ | KZ カザフスタン | RU ロシア |
| AG アンティグア・バーブーダ | DZ アルジェリア | LC セントルシア | SD スーダン |
| AL アルバニア | EE エストニア | LI リヒテンシュタイン | SE スウェーデン |
| AM アルメニア | ES スペイン | LK スリ・ランカ | SG シンガポール |
| AT オーストリア | FI フィンランド | LR リベリア | SI スロヴェニア |
| AU オーストラリア | FR フランス | LS レソト | SK スロヴァキア |
| AZ アゼルバイジャン | GA ガボン | LT リトアニア | SL シェラ・レオネ |
| BA ボスニア・ヘルツェゴビナ | GB 英国 | LU ルクセンブルグ | SN セネガル |
| BB バルバドス | GD グレナダ | LV ラトヴィア | SZ スワジランド |
| BE ベルギー | GE グルジア | MA モロッコ | TD チャード |
| BF ブルキナ・ファソ | GH ガーナ | MC モナコ | TG トーゴ |
| BG ブルガリア | GM ガンビア | MD モルドヴァ | TJ タジキスタン |
| BJ ベナン | GN ギニア | MG マダガスカル | TM トルクメニスタン |
| BR ブラジル | GR ギリシャ | MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア | TR トルコ |
| BY ベラルーシ | GW ギニア・ビサウ | 共和国 | TT トリニダッド・トバゴ |
| CA カナダ | HR クロアチア | ML マリ | TZ タンザニア |
| CF 中央アフリカ | HU ハンガリー | MN モンゴル | UA ウクライナ |
| CG コンゴ | ID インドネシア | MR モーリタニア | UG ウガンダ |
| CH スイス | IE アイルランド | MW マラウイ | US 米国 |
| CI コートジボアール | IL イスラエル | MX メキシコ | UZ ウズベキスタン |
| CM カメルーン | IN インド | MZ モザンビーク | VN ヴェトナム |
| CN 中国 | IS アイスランド | NE ニジェール | YU ユーゴスラヴィア |
| CR コスタ・リカ | IT イタリア | NL オランダ | ZA 南アフリカ共和国 |
| CU キューバ | JP 日本 | NO ノールウェー | ZW ジンバブエ |
| CY キプロス | KE ケニア | NZ ニュー・ジーランド | |
| CZ チェコ | KG キルギスタン | PL ポーランド | |
| DE ドイツ | KP 北朝鮮 | PT ポルトガル | |
| DK デンマーク | KR 韓国 | RO ルーマニア | |

明細書

画像記録媒体、画像記録・消去装置及び画像記録方法

技術分野

本発明は、画像記録媒体に関し、特に紙のようなシート状体であって画像の記録及び消去が可能で再使用することができる画像記録媒体、その画像を記録または消去する装置及び画像記録方法に関するものである。

背景技術

近年、紙の大量消費による森林資源の枯渇、紙の製造エネルギーの消費、廃棄される紙の焼却処理による環境汚染・CO₂の発生を防ぐために、例えば、デジタル放送時代の放送配信電子新聞等のように一読して要部を記録すれば足り、全体を記録、保存する必要のないものには、画像の記録及び消去が可能で再使用することができる紙のようなシート状の画像記録媒体が求められている。

前記記録媒体は、前記放送配信電子新聞等に使用するために、ディスプレイ等の大型の装置に拘束されないでカラー表示を含む大量の情報を表示し記録することが可能で、しかも記録装置から取り出したのちにも表示状態を保持することができ、いわゆる斜め読み・選択読みをすることができるものが求められる。また、前記記録媒体は、紙の感触で軽量であり、折り曲げ皺に強いものが求められる。

前記技術として、従来、シート状の記録層に分散された呈色粒子に、外部から電磁場をかけることにより、該呈色粒子を回転及び／又は移動させて、所望の文字、記号、図形等の画像を表示したり、該図形を消去したりすることを可能にした画像記録媒体が知られている。

前記記録媒体として、例えば、特開昭64-86116号公報、特開平10-149118号公報には、少なくとも一方が透明な1対の電極板を相対向して設け、該電極板間に密封された暗色の分散媒に、該分散媒と異なる明色の電気泳動粒子をマイクロカプセルに封入して分散させた電気泳動表示装置が開示されている。前記各公報記載の技術は、前記マイクロカプセルに封入した電気泳動粒子

を、前記電極板の極性に応じて、透明な表示電極板側に吸着されるように移動させることにより、所望の表示を行うものである。また、前記各公報記載の技術によれば、前記電極板の極性を、前記電気泳動粒子が透明な電極板側から離反されるように制御することにより、前記表示を消去することができる。

- 5 また、米国特許第 4 1 2 6 8 5 4 号明細書には、半面に呈色的及び／又は電氣的異極性を備えるコーティングを施した球状粒子を、誘電体からなる液体中に分散し、外部電場を作用させることにより前記球状粒子を前記電氣的異極性に従って回転させ、前記光学的異極性に従って所望の表示を行うディスプレイシステムが開示されている。前記明細書記載の技術によれば、外部電場の極性を反転させることにより、前記球状粒子を逆方向に回転させて、前記表示を消去することができる。

しかしながら、前記従来技術では、分散媒または誘電体からなる液体がいずれも流動性であるため、前記粒子に画像を形成させた後、該画像の表示を保持しておくためには、前記電極板に電圧を印加した状態を維持しなければならない。

- 15 また、電気泳動を利用するものにあつては、透明な電極板から離反する側に位置する粒子が前記分散媒を介して透視されることを防ぐために分散媒を暗色とする必要があり、表示が不鮮明になることがある。さらに、前記従来技術では、特定の粒子だけを選択的に回転または移動させることができないため、カラー表示を行うことが難しい。

- 20 米国特許第 5 7 1 7 5 1 5 号明細書には、半面に多色的または電氣的異極性を備えるコーティングを施した前記球状粒子を、誘電体からなる液体中に分散し、外部電場を作用させるときに、粒子ごとに強度方向の異なる電場をかけることにより、それぞれの粒子の回転量が電場の強弱に対応するように制御して、カラー表示を行う技術が提案されている。しかしながら、電場の強度方向により球状粒子の回転量を制御するには、複雑な操作が必要とされる。
- 25

発明の開示

1. 本発明は、かかる事情に鑑み、紙状の使用感の記録媒体で記録装置から取出した後、電磁場を継続して印加することなく画像の表示を保持することができ、画像の記録及び消去が繰り返し可能な画像記録媒体を提供することを目的とする。
2. また、本発明の目的は、屈曲・皺により画像が乱れたり消失することのない
- 5 画像記録媒体を提供することにもある。
3. また、本発明の目的は、簡単な操作でカラー表示を行うことができる画像の記録及び消去が可能な画像記録媒体を提供することにもある。
4. さらに、本発明の目的は、前記画像記録媒体に適した画像記録・消去装置及び画像記録方法を提供することにもある。
- 10 5. 本発明の目的は、前記カラー表示を行うときに、呈色粒子の色指定を電磁界以外の手段で容易に行える方法を提供することにもある。
6. さらにまた、本発明の目的は、鮮明な画像を表示することができる画像記録媒体を提供することにもある。
- 15 前記目的を達成するために、本発明の画像記録媒体の第1の態様は、基板と、該基板に所定の間隔を存して対向する透明な保護層と、該基板と該保護層との間に密封され、電磁場に対応して回転及び／又は移動する呈色粒子と、該呈色粒子を分散保持する支持体とからなる膜状の記録層を備え、外部から第1の電磁場を印加することにより該呈色粒子を該支持体中で回転及び／又は移動せしめて該記
- 20 録層に視認可能な画像を形成自在であると共に、第2の電磁場を印加することにより該呈色粒子を該支持体中で回転及び／又は移動せしめて該画像を消去自在である画像記録媒体において、前記支持体は常温で実質的に非流動状態であって所定の温度以上で流動状態を示す熱流動性材料からなり、該支持体が該所定の温度以上に加熱された流動状態において外部から第1の電磁場が印加されることによ
- 25 り前記呈色粒子を回転及び／又は移動せしめて前記画像を形成し、該支持体が該所定の温度未満に冷却された実質的に非流動状態において該呈色粒子を固定して該画像を保持し、該支持体が該所定温度以上に加熱された流動状態において外部

から第2の電磁場が印加されることにより前記呈色粒子を回転及び／又は移動せしめて該画像を消去可能とすることを特徴とする。

- 前記呈色粒子は、例えば、略球状の粒子の一半面以上の部分が、他の部分と異なる色を呈する呈色異極性を備えると共に、外部の電磁場に対応して回転及び／又は移動する電磁活性を備え、該電磁活性による電磁異極性の軸が前記呈色異極性の軸と一致しているものである。前記呈色異極性は、前記粒子の一半面以上の部分を他の部分と異なる色に彩色して、反射スペクトルまたは透過スペクトルが異なるものであってもよく、偏光性または旋光性が異なるものであってもよい。

- 前記呈色粒子は、前記粒子の一半面以上の部分を他の部分と異なる色に彩色した場合、異なった色は異なる物質であるので、色ごとに異なる表面電位（ゼータポテンシャル）を有し、前記呈色異極性と同軸の電磁異極性を得ることができる。また、前記呈色粒子は、呈色を損なわない程度に、金属、金属酸化物または金属硫化物等の金属塩、顔料、有機物質等の薄層を表面に形成することにより電磁異極性を付与してもよい。また、前記呈色粒子が絶縁体の場合には、電界中で誘電分極することにより電磁異極性を増大させるようにしてもよい。

また、粒子自体またはその一部に磁性特性を付与して、磁界により回転及び／又は移動するようにしてもよい。さらに、前記呈色粒子が分子または分子の凝集体である場合には、イオン化、解離、分子内の電子密度分布の変化等により、前記電磁異極性を持つようにしてもよい。

- 本発明の第1の態様の画像記録媒体では、前記熱流動性材料からなる支持体が、前記基板と保護層との間の記録層に密封されている。従って、前記支持体が前記所定の温度以上に加熱された流動状態としても流出することがなく、この状態において外部から第1の電磁場を印加することにより、該支持体に分散されている前記呈色粒子を該支持体内で回転及び／又は移動せしめることができる。前記支持体が前記所定の温度以上に加熱された流動状態において外部から第1の電磁場が印加されると、前記呈色粒子は前記電磁異極性に従って前記支持体中で回転及び／又は移動し、前記保護層を介して所定の呈色面が観察されるように、前記記

録層に文字、記号、図形等の画像を形成する。

次に、前記支持体は前記所定の温度未満に冷却されることにより、固体または高粘度の実質的に非流動状態となる。この結果、前記画像を形成している前記呈色粒子が前記実質的に非流動状態にある前記支持体により固定され、前記画像の表示が保持される。前記呈色粒子は前記支持体により固定されているので、前記画像は前記第 1 の電磁場を取り去っても、表示された状態を保持することができる。また、前記呈色粒子は前記支持体により固定されているので、前記画像記録媒体が屈曲されたり皺になったりしても、表示された画像が乱れたり、消失したりすることがない。

次に、前記画像は、前記支持体が前記所定の温度以上に加熱された流動状態において外部から第 2 の電磁場を印加し、前記呈色粒子を前記電磁異極性に従って前記支持体中で回転及び／又は移動させることにより消去することができる。前記画像が消去された前記画像記録媒体は、前記支持体が前記所定の温度未満に冷却されることにより、前記画像が消去された状態で前記呈色粒子を固定し、この状態が保持される。

次に、本発明の画像記録媒体の第 2 の態様は、前記第 1 の態様の熱流動性材料からなる支持体に変えて、透明な固体からなる支持体中に、常温で実質的に非流動状態であって所定の温度以上かつ該支持体の融点未満で流動状態を示す熱流動性材料を分散してなり、該熱流動性材料中に前記呈色粒子を含むようにしたものである。前記第 2 の態様の画像記録媒体では、前記支持体は前記熱流動性材料が加熱される範囲の温度で固体であるので、前記第 1 の態様のような基板及び保護層を必ずしも必要としない。

かかる第 2 の態様の画像記録媒体によれば、前記支持体中に分散された熱流動性材料が、前記第 1 の態様の画像記録媒体の支持体と同一の作用を為し、前記呈色粒子により画像を形成すると共に、画像の表示の保持、画像の消去と消去された状態の保持とを行うことができる。

前記両態様の画像記録媒体では、前記熱流動性材料として、透明な母材に前記

呈色粒子より小径で白色光を反射する不透明体及び／又は白色光を散乱する散乱体が分散されてなる材料を用いることができる。前記材料によれば、前記所定の温度以上に加熱された流動状態において、前記呈色粒子が回転及び／又は移動せしめられたときに、前記画像が形成される側の熱流動性材料の表面近傍に位置する呈色粒子は視認可能とされ、該表面から該呈色粒子の略粒子径以上の深さに位置する呈色粒子は前記白色光の反射及び／又は散乱により遮蔽される。従って、前記呈色粒子により表示される画像を鮮明なものとすることができる。

また、本発明の画像記録媒体の第3の態様は、前記第1の態様の熱流動性材料からなる支持体に変えて、透明な母材に前記呈色粒子より小径で白色光を反射する不透明体及び／又は白色光を散乱する散乱体が分散されてなり、常温で流動性を備える材料を用いるものである。

かかる画像記録媒体によれば、前記呈色粒子が回転及び／又は移動せしめられたときに、前記画像が形成される側の熱流動性材料の表面近傍に位置する呈色粒子は視認可能とし、該表面から該呈色粒子の粒子径以上の深さに位置する呈色粒子は前記白色光の反射及び／又は散乱により遮蔽される。従って、前記呈色粒子により表示される画像を鮮明なものとすることができる。

前記第1乃至第3の態様の画像記録媒体では、前記呈色粒子は、赤外線からX線の波長域の光により光電磁効果が誘起される光電磁素子部を備えるようにしてもよい。前記光電磁素子部を備える呈色粒子は、前記光電磁効果により電磁活性化され、前記電磁場により回転及び／又は移動せしめることができる。

前記光により誘起される光電磁効果は、例えば、光起電性、光導電性、光電離、光解離、光分極等を言う。また、前記光電磁効果が誘起される光電磁素子としては、例えば、光起電力を付与するものとしてアモルファスシリコン等の光電池を挙げることができ、光導電性を付与するものとしては、Se、CdS等の物質やフォトコピーの感光ドラムに使用される有機物等を挙げることができる。前記光電磁素子は、蒸着、イオンスパッタリング、噴霧等の手段により前記呈色粒子上に形成することができる。

前記光電磁素子部を備える呈色粒子は、白黒等のモノトーンの場合にも、前記光電磁効果により回転及び／又は移動させることができる。しかし、前記呈色粒子が、それぞれ異なる色を呈する複数種の粒子からなり、赤外線からX線の波長域の光のうち、呈する色ごとに異なる波長域の光により光電磁効果が誘起される

5 光電磁素子部を備えるときには、呈する色ごとに異なる波長域の光を照射することにより、特定の色を呈する粒子を選択的に活性化して回転及び／又は移動させることができる。

従って、本発明の第1乃至第3の態様の画像記録媒体は、前記呈色粒子が呈する色ごとに異なる波長域の光により光電磁効果が誘起される光電磁素子部を備える

10 ことにより、特定の波長の光を照射するとの簡単な操作で、カラー表示を行うことができる。この結果、前記呈色粒子が、例えば赤、緑、青紫の加色3原色を備える場合には、前記3原色と略同一の波長の光を照射することにより、対応する色の呈色粒子を回転及び／又は移動せしめることができる。

前記呈色粒子は、前記呈する色ごとに異なる波長域の光を選択的に透過するフ

15 イルターを備えるようにしてもよい。このようにすると、前記呈する色ごとに異なる波長域の光を個別に照射することにより、前記フィルターが該波長の光を透過させ、この光により前記光電磁素子が該フィルターを備える呈色粒子を電磁活性化することができる。また、前記フィルターは、該フィルターが備えられている呈色粒子に、該フィルターにより透過される波長の光と同一色を呈せしめるこ

20 とができる。

本発明の第1乃至第3の態様の画像記録媒体で、網点印刷のような表示を行う場合には、加色3原色の他に黒色の呈色粒子を加える必要がある。この場合は、可視的には黒色で、赤外線等を透過するフィルターを用いることができる。

また、前記第1及び第2の態様の画像記録媒体において、前記呈色粒子がそれ

25 ぞれ異なる色を呈する複数種の粒子からなるときには、前記熱流動性材料は、常温で透明な固体であると共に融点未満の白濁化温度とを備え、該白濁化温度まで加熱したのち常温まで冷却すると白濁した固体となり、融点以上の温度まで加熱

すると透明な液体となり、そののち常温まで冷却すると透明な固体となる材料を用いることができる。このような材料として、例えば特開昭55-154198号公報、米国特許第4268413号明細書等に記載されているポリエステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、酢酸ビニル化合物、塩化ビニル共重合体、塩化ビニル共重合体等のマトリックス材に、高級脂肪酸、アルコール、アルキルアミン、アルカン、アルケン、アルキン等の有機低分子物質が分散された材料、特開平7-281162号公報に開示されたPVA等の高分子マトリックス中にスメクチック液晶を分散した材料等を挙げることができる。

前記熱流動性材料は、融点以上の温度まで加熱されることにより透明な液体となるので、この状態で前記呈色粒子に前記光を照射することができ、対応する色の呈色粒子を選択的に電磁活性化することができる。そして、電磁活性化された前記呈色粒子を回転及び／又は移動せしめ、所定の画像を形成せしめた後、前記熱流動性材料を常温まで冷却することにより、前記呈色粒子を前記画像を形成した状態で固定することができる。

前記熱流動性材料は、前記操作の後、さらに前記白濁化温度まで加熱したのち常温まで冷却して白濁した固体とすることにより、前記画像が形成される側の熱流動性材料の表面近傍に位置する呈色粒子は視認可能とされ、該表面から該呈色粒子の粒子径以上の深さに位置する呈色粒子は遮蔽される。この結果、白濁した固体とされた前記熱流動性材料により、前記画像を鮮明なものにすることができる。

さらに、前記第1及び第2の画像記録媒体における流動状態下の前記熱流動性材料と、前記第3の態様の支持体とは、前記呈色粒子に前記電磁場を印加したときに該呈色粒子が回転及び／又は移動不能であって、該電磁場に加えて該呈色粒子の機械的共振周波数を備える振動が印加されたときに該呈色粒子が回転及び／又は移動可能な粘度となるようにしてもよい。このようにすると、前記呈色粒子は、印加された振動に共振し、前記粘度の熱流動性材料または支持体の中で回転及び／又は移動する運動エネルギーを得ることができる。

前記呈色粒子は、白黒等のモノトーンの場合にも、機械的振動周波数を備える振動を印加されることにより回転及び／又は移動を容易とし、表示速度を速くさせることができる。しかし、前記呈色粒子が、それぞれ異なる色を呈する複数種の粒子からなり、呈する色ごとに異なる機械的共振周波数を備えるときには、呈
5 する色ごとに異なる周波数の振動を印加することにより、特定の色を呈する粒子を選択的に回転及び／又は移動させることができる。

従って、本発明の本発明の第1乃至第3の態様の画像記録媒体は、前記呈色粒子が呈する色ごとに異なる機械的共振周波数を備えるときには、呈する色ごとに異なる周波数の振動を印加するとの操作で、カラー表示を行うことができる。

10 前記呈色粒子は、呈する色ごとに、大きさ、重量、見掛け密度等を変えることにより、異なる機械的共振周波数を備えることができる。また、前記振動は、高周波電磁界または超音波等により印加することができる。

次に、本発明の画像記録媒体の第4の態様は、前記第1の態様の保護層に変えて偏光板を備え、前記基板と偏光板との間の記録層にサーモトロピック液晶が、
15 密封されて、支持体とされている。前記サーモトロピック液晶は、前記所定の温度以上に加熱されると、流動状態となり、液晶として作用するようになる。前記サーモトロピック液晶としては、例えば安息香酸コレステリル等を挙げることができる。

そこで、本発明の第4の態様の画像記録媒体では、前記支持体としての前記サー
20 モトロピック液晶が前記所定温度以上に加熱された流動性の液晶状態において、該支持体の一部に外部から電場が印加されると、電場が印加された部分では該支持体が液晶としての作用、すなわち前記電場に対応する配向を示す。この結果、配向した液晶を呈色粒子として、前記偏光板を介して観察される画像を形成することができる。

25 次に、前記支持体としての前記サーモトロピック液晶は、前記所定の温度未満に冷却されることにより、実質的に非流動状態となる。この結果、前記のように配向された液晶が配向状態のままで、前記非流動状態となった周囲の前記サーモ

トロピック液晶により固定され、前記配向状態が保持される。前記配向された液晶は前記支持体としての前記サーモトロピック液晶により固定されているので、第4の態様の画像記録媒体は、前記第1の電場を取り去っても、前記画像の表示を保持することができる。

- 5 次に、前記支持体としての前記サーモトロピック液晶は、前記所定の温度以上に加熱された状態で、再び流動性の液晶状態となる。前記画像記録媒体は、この状態で前記電場の印加が解除されることにより、前記配向された液体の配向状態が消滅し、前記画像が消去される。

- 次に、本発明の画像記録媒体の第5の態様は、前記第1の態様の基板に変えて
- 10 シート状の磁性体層を備えると共に、該磁性体層と保護層との間に密封された記録層の支持体中に、磁場方向に磁化すると共に磁場を解除すると磁化が実質的に消失する磁化特性を備え磁場に対応して移動する呈色粒子が分散保持されているものである。前記磁化特性を備える呈色粒子としては、例えば、ソフトフェライトや純鉄の粉末等を挙げることができる。

- 15 かかる第5の態様の画像記録媒体によれば、前記支持体が前記所定の温度以上に加熱された流動状態において外部から第1の電磁場が印加されると、前記磁性体層及び呈色粒子が磁化される。この結果、前記呈色粒子が前記磁性体層の磁場に対応して移動され、画像を形成する。

- また、第5の態様の画像記録媒体は、前記支持体が前記第1の態様の場合と同一に作用することにより、前記呈色粒子により形成された画像の表示の保持、画像の消去と消去された状態の保持とを行うことができる。

- 次に、本発明の画像記録・消去装置は、基板またはシート状の磁性体層と、該基板またはシート状の磁性体層に所定の間隔を存して対向する透明な保護層または偏光板と、該基板または磁性体層と該保護層または偏光板との間に密封され電
- 25 磁場に対応して配向、回転及び／又は移動する呈色粒子と該呈色粒子を分散保持する支持体とからなる膜状の記録層を備え、該支持体は常温で実質的に非流動状態であって所定の温度以上で流動状態を示す熱流動性材料からなる画像記録媒体

に画像を記録または消去する画像記録・消去装置であって、該画像記録媒体を該所定温度以上に加熱する加熱手段と、該画像記録媒体に電磁場を印加して該呈色粒子を該支持体中で配向、回転及び／又は移動せしめて画像を形成または消去する電磁場印加手段と、該画像記録媒体を該所定温度未満に冷却して画像が形成または消去された状態で該呈色粒子を固定する冷却手段とを備えることを特徴とする。

本発明の画像記録・消去装置の第1の態様は、本発明の画像記録媒体の第1、第4及び第5の態様に適用される。すなわち、前記基板と保護層との間に前記記録層を備える場合が前記画像記録媒体の第1の態様に対応し、前記基板と偏光板との間に前記記録層を備える場合が前記画像記録媒体の第3の態様に対応し、前記磁性体層と保護層との間に前記記録層を備える場合が前記画像記録媒体の第5の態様に対応する。

本発明の画像記録・消去装置の第1の態様によれば、前記加熱手段により前記画像記録媒体を加熱することにより、前記支持体を形成する熱流動性材料またはサーモトロピック液晶を流動状態とし、前記呈色粒子を該支持体中で配向、回転及び／又は移動可能とする。

次に、前記電磁場印加手段により電磁場を印加することにより、前記電磁場が印加された部分の前記呈色粒子を該支持体中で回転及び／又は移動せしめ、あるいは前記電磁場が印加された部分の液晶を配向せしめて呈色粒子とし、画像を形成する。また、前記電磁場印加手段により逆極性の電磁場を印加することにより、前記呈色粒子を該支持体中で逆方向に配向、回転及び／又は移動せしめ、前記画像を消去する。

そして、前記冷却手段により前記画像記録媒体を前記所定の温度未満に冷却することにより前記支持体を非流動状態とし、前記画像の表示または画像が消去された状態で前記呈色粒子を固定する。

次に、本発明の画像記録・消去装置の第2の態様は、前記画像記録媒体の第2の態様に適用されるものであって、加熱手段、電磁場印加手段及び冷却手段の作

用する対象が、画像記録・消去装置の第1の態様の支持体に変えて、支持体に分散された熱流動性材料である以外は、画像記録・消去装置の第1の態様と全く同一の構成を備え、全く同一に作動する。

本発明の画像記録・消去装置の第1及び第2の態様において、前記呈色粒子が
5 赤外線からX線の波長域の光により光電磁効果が誘起される光電磁素子部を備える場合、前記各態様の画像記録・消去装置は、該呈色粒子に該光を照射して光電磁効果を誘起する光照射手段を備える。前記光照射手段は、前記光電磁素子部を備える呈色粒子に前記光を照射することにより、前記呈色粒子を電磁活性化する。

また、前記支持体を構成する熱流動性材料または前記支持体に分散されている
10 熱流動性材料が、前記流動状態で前記呈色粒子に前記電磁場に加えときに該呈色粒子が移動不能の粘度を備える場合、前記各態様の画像記録・消去装置は、該呈色粒子の機械的共振周波数と同一周波数の振動を付与して該呈色粒子を移動可能とする振動付与手段を備える。前記振動付与手段は、前記呈色粒子にその機械的共振周波数と同一周波数の振動を、機械的又は電磁界による電磁活性を利用して付与することにより該呈色粒子を共振せしめ、該呈色粒子に前記熱流動性材料
15 中で回転及び／又は移動し得る運動エネルギーを付与することができる。

本発明の画像記録方法の第1の態様は、前記画像記録媒体の第1または第2の態様において前記呈色粒子が赤外線からX線の波長域の光により光電磁効果が誘起される光電磁素子部を備える場合に適用されるものであって、前記記録層表面
20 の任意の領域に、加熱、電磁場、光のうちいずれか2つを付与し、さらに該領域の任意の位置に他の1つを付与することにより前記画像が形成される位置を定めることを特徴とする。

前記呈色粒子が前記光電磁素子部を備える場合には、前記第1の態様の画像記録媒体にあっては前記支持体を形成する熱流動性材料が、前記第2の態様の画像
25 記録媒体にあっては前記支持体に分散されている熱流動性材料が加熱された流動状態下、該呈色粒子は前記波長域の光が照射されることにより電磁活性化され、印加される電磁場に従って回転及び／又は移動する。従って、予め任意の領域に

加熱、電磁場、光の3条件のうち、2条件を予め付与しておけば、残る1条件を前記領域の任意の位置に付与することにより、該位置に対応する呈色粒子を回転及び／又は移動させ、画像を形成することができる。

また、本発明の画像記録方法の第2の態様は、前記画像記録媒体の第1または
5 第2の態様において前記呈色粒子が赤外線からX線の波長域の光により光電磁効果が誘起される光電磁素子部を備え、さらに該光電磁素子を備える呈色粒子がそれぞれ異なる色を呈する複数種の粒子からなり呈する色と略同一の波長範囲の光により光電磁効果が誘起されるときに適用されるものであって、前記記録層表面の任意の領域に、前記加熱手段による加熱、前記電磁場印加手段による電磁場を
10 付与し、さらに前記光照射手段により該領域にカラー映像を投射することにより、該カラー映像に対応するカラー画像を形成することを特徴とする。尚、前記呈色粒子が黒色を呈するときは、赤外線により前記光電磁効果が誘起される。

かかる画像記録方法によれば、前記カラー映像を投射すると、該カラー映像の各部分の色に対応する波長の光が、前記加熱手段による加熱と、前記電磁場印加
15 手段による電磁場とが付与されている領域に照射される。この結果、前記カラー映像が投射された領域では、前記光電磁素子部を備える前記呈色粒子が該カラー映像の各部分の色に対応する波長の光によりそれぞれ電磁活性化され、回転及び／又は移動せしめられる。この結果、前記カラー映像に対応するカラー画像を形成することができる。

20

図面の簡単な説明

図1は本発明の第1の実施例の画像記録媒体の構成を示す説明的断面図であり、
図2は図1に示す画像記録媒体に適用される画像記録・消去装置を示す説明的断面図であり、図3は第1の実施例の画像記録媒体の一変形例及び該画像記録媒体
25 に適用される画像記録・消去装置を示す説明的断面図である。

図4は第1の実施例の画像記録媒体の他の変形例及び該画像記録媒体に適用される画像記録・消去装置を示す説明的断面図であり、図5は図4に示す画像記録

媒体に用いられる呈色粒子の構成を示す説明的断面図、図 6 は図 5 に示す呈色粒子に用いられる光電池の特性を示すグラフである。

図 7 は第 1 の実施例の画像記録媒体のさらに他の変形例及び該画像記録媒体に適用される画像記録・消去装置を示す説明的断面図である。

- 5 図 8 は本発明の第 2 の実施例の画像記録媒体の構成を示す説明的断面図である。

図 9 (a) は第 2 の実施例の画像記録媒体の一変形例を示す説明的断面図であり、図 9 (b) は図 9 (a) に示す画像記録媒体における画像の消去状態を示す説明的断面図、図 9 (c) は図 9 (a) に示す画像記録媒体における画像表示状態を示す説明的断面図である。

- 10 図 10 (a) は本発明の第 4 の実施例の画像記録媒体の構成を示す説明的断面図であり、図 10 (b) は図 10 (a) に示す画像記録媒体における画像表示状態を示す説明的断面図、図 10 (c) は図 10 (a) に示す画像記録媒体における画像表示を保持する状態を示す説明的断面図である。

- 図 11 (a) は本発明の第 5 の実施例の画像記録媒体の構成を示す説明的断面
15 図であり、図 11 (b) は図 11 (a) に示す画像記録媒体における画像表示状態を示す説明的断面図、図 11 (c) は図 11 (a) に示す画像記録媒体における画像の消去状態を示す説明的断面図である。

発明を実施するための最良の形態

- 20 次に、添付の図面を参照しながら本発明の実施形態についてさらに詳しく説明する。

- まず、本発明の第 1 の実施例について説明する。本実施例の画像記録媒体 1 は、図 1 に示すように、基板 2 と透明な保護層 3 とがスペーサー 4 を介して対向配置され、基板 2 と保護層 3 との間に、呈色粒子 5 と、呈色粒子 5 が分散保持された
25 支持体 6 とからなる膜状の記録層 7 が配設されている。基板 2 は記録層 7 側に導電体層 8 を備え、保護層 3 は記録層 7 側に導電体層 9 を備えている。また、記録層 7 は画像記録媒体 1 の端部に備えられた図示しないシール材により、基板 2 と

保護層 3 との間に密封されている。

基板 2 は、紙、合成樹脂製シート、合成樹脂製フィルム、金属箔等を用いることができる。前記シート、フィルムを形成する合成樹脂としては、例えば、ポリサルフォン、ポリイミド、ポリアミド、ポリアラミド、ポリパラパン酸、セルロースジアセテート、セルローストリアセテート、ポリプロピレン、ポリエステル、
5 ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート等を挙げることができる。

基板 2 は、紙からなるときには、紙に浸透してアンカー効果があり、かつ表面の平滑性を高めて記録層 7 の接着性を向上する下処理層を設けることが好ましい。
10 前記下処理層は、ポリエステル及びイソシアネート等を含むトルエン溶液等を紙に塗布することにより設けることができる。前記下処理層を設ける溶液は、適宜接着性の樹脂を含んでいてもよい。

保護層 3 は、紫外線硬化樹脂、電子線硬化樹脂、熱硬化樹脂等を用いることができる。前記紫外線硬化樹脂または電子線硬化樹脂としては、ポリウレタンアクリレート系オリゴマー、ポリエステルアクリレート系オリゴマー、エポキシアクリレート系オリゴマー、シリコーン樹脂アクリレート系オリゴマー等のアクリル系オリゴマーを主体とする水性エマルジョン、カチオン重合系の光硬化性エポキシ樹脂等を挙げることができる。保護層 3 は、シリコーンオイル、シリコーン変性樹脂、メラミン樹脂、フッ素樹脂オイル、フッ素樹脂微粒子、炭酸カルシウム
15 微粒等を適宜添加することにより、潤滑性、耐固着性、耐粘着性、耐こびりつき性等を付与してもよい。

呈色粒子 5 は、図 1 示のように、略球状の粒子の少なくとも半面を着色部分 5 a とし、他の半面を白色部分 5 b とすることにより呈色異極性が付与されている。呈色粒子 5 は、前記黒色等の着色部分 5 a と白色部分 5 b との物質の相違に基づ
25 いて、各半面がそれぞれ異なるゼータポテンシャルを持っており、該ゼータポテンシャルにより、前記呈色異極性と同軸の電磁異極性が付与されている。

呈色粒子 5 は、図 1 には、着色部分 5 a に施された着色が黒 1 色の場合を示す

が、後述するように、黒の他、赤、緑、青紫等の異なる色を呈する複数種の粒子からなるものであってもよい。前記呈色粒子5は、市場で入手できるガラス、中空ガラス、シリカ、セラミック、各種プラスチック、中空プラスチック等からなる直径5～100 μ m程度の小径球を用いることができる。前記小径球は、液晶表示装置のスペーサー粒子、各種コピー機、レーザー印刷機のトナー、医薬品の溶解時間制御散剤、マイクロカプセル等に使用されているものであり、その粒度もかなりそろったものが市場に提供されている。

前記呈色粒子5は、まず素材球に白顔料を混入して素材の色とするか、素材球を自由落下させながら白色塗料を噴霧したり電着したりすることにより表面着色し、全体が白色の球体とする。次に、前記白色の球体に着色するには、該球体を粘着剤を塗布されたベルト上に十分に散布し、重力、風力等で余分の球体を払い落として、確実に1層のみ付着した状態とし、前記ベルトを移動しながら該ベルトの上方から塗料を噴霧したり静電塗装する。この結果、前記白色の球体の上面側が前記塗料の色に着色され、白色と前記塗料の色とに塗り分けられる。

前記呈色粒子5の半面に略正確に着色するには、ベルトに熔融ワックス、真空油等を呈色粒子5の粒径の約1/2の厚さに塗布し、その液面に高速気流等で搬送した白色の球体を略垂直に衝突インパクトさせ、粒子慣性で液の底、即ちベルト表面まで到達させる。あるいは補助シートを用い、シートを回転円筒に内張りして、該回転円筒に前記白色の球体を収容すると共に、該回転円筒を回転させ、遠心力で球体をベルト表面まで到達させる。その後、前記ベルトを移動しながら該ベルトの上方から塗料を噴霧または静電塗装して、前記熔融ワックス、真空油等から露出した球体に着色し、最後に着色された球体を前記ベルトから取りはずし、前記熔融ワックス、真空油等を洗浄して呈色粒子5を得る。

支持体6は、常温で固体であって、所定温度以上で熔融し、流動状態となる熱流動性材料である。支持体6は、後述のように固体状態で前記呈色粒子5を固定し、画像の表示または画像が消去された状態を維持するものである。例えば画像記録媒体1が炎天下に駐車された自動車内等に放置されたときにも熔融しな

いことが好ましく、前記所定温度は例えば120℃に設定される。

常温で固体であって、120℃以上で熔融し、流動状態となる前記熱流動性材料としては、例えば、熱可塑性樹脂、パラフィンワックス、木蠟、蜜蠟、魚蠟、椰子油、動物脂肪、エチレンワックス、ポリテトラフルオロワックス、カルナウ
5 パワックス、マイクロクリスタリンワックス、ステアリン酸アミド、ステアリン酸金属塩等を用いることができる。前記熱可塑性樹脂としては、ポリエステル、ポリアミド、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリウレタン、ポリビニルアルコール、ポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル-ビニルアルコール共重合体、エチレン-酢酸ビ
10 ニル共重合体、塩化ビニリデン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、シリコン及びそれらの変性体、共重合体、混合物等を挙げることができる。

基板2の記録層7側に形成される導電体層8は、画像記録媒体1に電磁場を印加する際の基準電位となるものであり、金属、インジウム-錫酸化物（ITO）、
15 紫外線照射により導電性となる錫酸化物、チタン酸化物、弱導電性の静電気除去塗布剤等を用いることができる。また、保護層3の記録層7側に形成される導電体層8は、保護層3と共に透明であることが必要であり、前記ITO等の透明電極材料を用いることができる。

本実施例の画像記録媒体1は、次のようにして製造することができる。

20 まず、基板2の表面に、金属、ITO等を蒸着するか、錫酸化物を塗布した後、該錫酸化物に紫外線を照射するか、あるいは弱導電性の静電気除去塗布剤を塗布することにより、導電体層8を形成する。尚、弱導電性の静電気除去塗布剤を用いるときには、基板2を静電気除去塗布剤に浸漬することにより導電体層8を形成してもよい。

25 次に、導電体層8が形成された基板2上に、記録層7を接着する。記録層7は、支持体6を加熱熔融して流動状態とし、別途製造された呈色粒子5を混合した後、冷却固化する方法、支持体6を溶媒に溶解させた状態で別途製造された呈色粒子

5を混合した後、溶媒を除去して支持体6を固化する方法等により製造することができる。

このとき、記録層7に分散保持される呈色粒子5の密度は、記録層7内で2～3層に積層分布し、保護層3側の第1層の粒子隙間を第2層、第3層の呈色粒子5がカバーして呈色粒子5が欠如する領域を無くすために、最密充填密度から僅か余裕がある程度が好ましい。呈色粒子5の密度を前記のようにするために、例えば呈色粒子5の粒子径を50 μm とすると、記録層7の厚さは約70～150 μm に設定される。

次に、記録層7上にITOの蒸着等により透明電極からなる導電体層9を形成する。

次に、導電体層9上に紫外線硬化樹脂、電子線硬化樹脂、熱硬化樹脂等を塗布し、紫外線、電子線を照射するか、加熱することにより該樹脂を硬化させて透明な保護層3を形成する。

そして、最後に端部を図示しないシール剤でシールすることにより、画像記録媒体1が得られる。

次に、画像記録媒体1に画像を記録し、あるいは消去する方法について説明する。図2は、画像記録媒体1に画像を記録し、あるいは画像記録媒体1に記録されている画像を消去する画像記録・消去装置11を示すものであり、画像記録・消去装置11は画像記録媒体1の搬送方向に従って上流から順に、加熱手段と画像を消去するための電磁場印加手段とを兼ねる電極12、画像を記録するための電磁場印加手段としての電極13、冷却手段としての冷却板14が備えられている。

画像記録媒体1は、図2に示す画像記録・消去装置11の上流側から矢示方向に供給され、まず電極12により熱流動性材料からなる支持体6が加熱され、流動状態となることにより、呈色粒子5が回転可能になる。画像記録媒体1は、このとき同時に電極12により画像を消去する電磁場が印加される。

呈色粒子5は、前述のように、一方の半面が黒色等に着色された着色部分5a、

他の半面が白色部分 5 b になっているので、前記黒色等の着色部分 5 a と白色部分 5 b との物質の相違に基づいて、各半面がそれぞれ異なるゼータポテンシャルを持っている。この結果、呈色粒子 5 は、前記ゼータポテンシャルと、電極 1 2 により印加される電磁場との作用により、電極 1 2 の下方で白色部分 5 b が上方を向くように回転せしめられ、画像が消去された状態になる。

次に、画像記録媒体 1 は、熱流動性材料からなる支持体 6 が加熱された流動状態のままで電極 1 3 の下方に進み、電極 1 3 により画像を記録する電磁場が印加される。この結果、呈色粒子 5 は、前記ゼータポテンシャルと、電極 1 3 により印加される電磁場との作用により、電極 1 3 の下方で着色部分 5 a が上方を向くように回転せしめられ、着色部分 5 a により文字、記号、図形等の所望の画像が表示された状態となる。

次に、画像記録媒体 1 は、冷却板 1 4 の下方に進み、熱流動性材料からなる支持体 6 が常温に冷却される。この結果、支持体 6 は固体となり、呈色粒子 5 を着色部分 5 a が上方を向いた状態か、白色部分 5 b が上方を向いた状態かのどちらかで固定し、着色部分 5 a が上方を向いた呈色粒子 5 による前記画像の表示が保持されるようにする。尚、図 2 では説明のために、冷却板 1 4 の下方の呈色粒子 5 の全てが着色部分 5 a を上方に向けた状態を示しているが、前記文字、記号、図形等の画像の表示に関与しない呈色粒子 5 は白色部分 5 b を上方に向けて、前記画像の背景を形成している。

画像記録媒体 1 は前述の材料からなるので可撓性を備えており、前記画像の表示が保持されている状態で、屈曲されても、前記画像の表示が乱れたり、消失することが無い。

画像記録媒体 1 では、前述のようにして記録された画像を消去するときには、電極 1 2 により画像が消去された状態とされた後、電極 1 3 により電磁場を作用させないか、電極 1 3 により電極 1 2 と同一の極性の電磁場を作用させるようにする。尚、画像記録・消去装置 1 1 では、電極 1 2 に加熱手段と画像を消去するための電磁場印加手段とを兼ねさせているが、電極 1 2 を単に加熱手段とし、画

像を記録するための電磁場印加手段としての電極 1 3 の極性を逆転可能にすることにより、電極 1 3 を画像を記録または消去する電磁場印加手段として用いてもよい。

図 2 に示す画像記録・消去装置 1 1 において、画像記録媒体 1 は通常その長さ
5 方向に沿って搬送され、画像を記録するための電磁場印加手段としての電極 1 3 が画像記録媒体 1 の幅方向に沿って機械的に走査することにより、前記文字、記号、図形等の画像の記録を行う。また、任意図形記録用としての場合、電極 1 3 は、従来のファクシミリや図形印刷と同様に、幅方向に直線的に一系列に配列したピン電極列としてもよい。

10 電極 1 3 は、文字図形両用の場合には、表示ドット間隔に配列した各種文字高さ（長さ方向）寸法をカバーする長さのピン列とされる。電極 1 3 は、1 回の機械的走査で、前記長さのピン列により画像記録媒体 1 の幅方向に、一系列の画像を形成する。

また、図 2 の画像記録・消去装置 1 1 では、電極 1 3 により前記画像を記録する
15 電磁場を印加するようにしているが、電極 1 3 に変えて微小な電流で発熱する発熱素子を用いてもよい。この場合、画像記録媒体 1 は電極 1 2 で加熱された後、所定の冷却時間を付与されるか、または図示されない冷却手段（気流または接触）により所定温度に冷却され、導電体層 1 1 により電場が印加された状態で、前記発熱素子により加熱される。

20 また、前記発熱素子に変えて、レーザービームで加熱するようにしてもよい。この場合には、レーザープリンタのビームアドレス方式をそのまま応用することができる。

また、レーザービームを用いて加熱する際には、画像記録媒体 1 に加熱手段を
25 接触させること無く、遠隔的に加熱することが可能なので、導電体層 8, 9 を用いることなく、レーザープリンターと同様にコロナ放電で保護層 7 に電荷を集積することにより、前記画像を記録または消去するための電界を印加することができる。

画像記録媒体 1 において、呈色粒子 5 がそれ自体磁性体であるか、その一部または表面が磁性体からなる場合には、着色部分 5 a と白色部分 5 b とが異なる極性に磁化されて（磁気モーメントを備えて）いてもよい。

この場合、図 2 の画像記録・消去装置 1 1 は、前記画像を記録する電磁場印加手段としての電極 1 3 に変えて、磁気テープ、磁気カード等に用いられる磁気ヘッドを備え、電極 1 2 は呈色粒子 5 の白色部分 5 b を上方に向ける方向磁界を永久磁石で与えられている。

画像記録・消去装置 1 1 が前記構成を備えるときには、画像記録媒体 1 は、支持体 6 が電極 1 2 により加熱された流動状態下で、呈色粒子 5 が電極 1 2 の磁界により白色部分 5 b を上方に向けるように回転せしめられ、画像が消去された状態となる。次に、画像記録媒体 1 は、支持体 6 が電極 1 2 により加熱された流動状態のまま、前記磁気ヘッドの下方に進み、該磁気ヘッドにより印加される磁場により呈色粒子 5 を反転させ、着色部分 5 b を上方に向けるように回転せしめることにより、前記画像が表示される。次に、画像記録媒体 1 は、冷却板 1 4 の下方に進み、支持体 6 が常温に冷却され固化されることにより、前記磁気ヘッドが電極 1 3 である場合と同一にして呈色粒子 5 が固定される。

前記磁気ヘッドは、各種文字高さ（長さ方向）寸法をカバーする長さで、幅方向に長い均一な駆動磁界を作るものであってもよい。このときには該磁気ヘッドにより画像が記録される領域を覆う磁極が必要となるが、磁極間隙を長くすることは損失が多いので、その間隙に挿入する加熱手段の厚さを薄くする必要がある。また、加熱手段として、レーザービームを用いる場合は、前記磁極が光を遮るので、これを回避する光学系を用いるか、磁極に細いスリットを設け、該スリットを介してレーザービームを照射するようにする。

画像記録媒体 1 では、呈色粒子 5 の回転により画像記録に要する時間が規制される。そこで、前記回転に要する時間を短縮するには、支持体 6 の粘性抵抗を低減するために、電極 1 3 により印加される電磁場に高周波電界を重畳して微小高周波振動を附加したり、静電電界を起動時の短時間大きくし、引き続く回転時間

をやや低い電圧とするなどの手段をとることができる。また、電極 13 に変えて、レーザービームを用いる場合には、画像記録媒体 1 を余熱しておくか、ビーム電力を大きくすることにより、前記回転に要する時間を短縮することができる。

次に、図 3 を参照して、図 1 に示す画像記録媒体 1 の変形例としての画像記録媒体 15 について説明する。

図 3 に示す画像記録媒体 15 は、ほとんど球全体が 1 色に着色された呈色粒子 16 と、呈色粒子 16 が分散保持された白濁支持体 17 とからなる記録層 18 を備える以外は、図 1 に示す画像記録媒体 1 と全く同一の構成を備えている。白濁支持体 17 は、常温で固体であって、所定温度以上で熔融し、流動状態となる熱流動性材料である。呈色粒子 16 は電磁場が印加されると、加熱された流動状態の白濁支持体 17 中で、記録層 18 の厚さ方向に移動して、画像の表示または消去を行う。

呈色粒子 16 は、呈色粒子 4 と同一材料により製造することができ、その着色部分 16a は半球を超えて球体の大部分であってよい。ただし対極には白色部分 16b が残ることが望ましい。これは電磁異極性を表面電位に依存するとき基準電位を明確にするためである。エレクトレットのように極端に単一電荷がある場合は必ずしも必要でないが電気、磁気とも正負が共存するほうが安定である。

呈色粒子 16 が、加熱された流動状態の白濁支持体 17 中で、記録層 18 の厚さ方向に移動できるようにするために、白濁支持体 17 に分散保持される呈色粒子 16 の密度は、呈色粒子 5 の場合の約 $1/2$ とすることが好ましく、例えば呈色粒子 16 の粒子径を $50\text{ }\mu\text{m}$ とすると、記録層 18 の厚さは約 $150\sim 200\text{ }\mu\text{m}$ に設定される。

白濁支持体 17 は、保護層 3 側に移動した呈色粒子 16 を視認できるようにすると共に、記録層 18 の保護層 3 側の表面から、呈色粒子 16 の粒子径以上の深さに位置する他の呈色粒子 16 を遮蔽することができる濁度を備えている。このような白濁支持体 17 として、前記支持体 6 に、呈色粒子 16 より小径で白色光を反射する不透明体及び／又は白色光を散乱する散乱体（共に図示せず）を分散

させたものを用いることができる。

前記白色光を反射する不透明体としては TiO_2 、 ZnO 、 CaCO_3 等の微粉を用いることができ、白色光を散乱する散乱体としてはアクリル樹脂等のプラスチックレンズ用樹脂等の微粉や微小な液滴・気泡を用いることができる。

- 5 画像記録媒体15は、図3に示す画像記録・消去装置11により、前記画像の表示及び消去を行うことができる。図3に示す画像記録・消去装置11は、図2に示す画像記録・消去装置11と全く同一の構成を備えている。

- 画像記録媒体15に画像を記録するときには、画像記録媒体15は、図3に示す画像記録・消去装置11の上流側から矢示方向に供給され、まず電極12により
10 り熱流動性材料からなる白濁支持体17が加熱され、流動状態となることにより、呈色粒子16が移動可能になる。

- 画像記録媒体15は、このとき同時に電極12により画像を消去する電磁場が印加されるので、呈色粒子16は、前記ゼータポテンシャルと、電極12により印加される電磁場との作用により、電極12の下方の白濁支持体17内で基板2
15 側に移動する。この結果、基板2側に移動した呈色粒子16は白濁支持体17に遮蔽されて保護層3側からは視認できなくなり、画像が消去された状態になる。

- 次に、画像記録媒体15は、熱流動性材料からなる白濁支持体17が加熱された流動状態のままで電極13の下方に進み、電極13により画像を記録する電磁場が印加される。この結果、呈色粒子16は、前記ゼータポテンシャルと、電極
20 13により印加される電磁場との作用により、電極13の下方の白濁支持体17内で保護層3側に移動して、保護層3側から視認できる状態となり、保護層3側に移動した呈色粒子16の着色部分16aにより文字、記号、図形等の所望の画像が表示された状態となる。

- 次に、画像記録媒体15は、冷却板14の下方に進み、熱流動性材料からなる
25 白濁支持体17が常温に冷却される。この結果、白濁支持体17は固体となり、呈色粒子16を保護層3側に位置するか、基板2側に位置するかのいずれかの状態で固定し、前記画像の表示が保持されるようにする。尚、図3では説明のため

に、冷却板 1 4 の下方の呈色粒子 1 6 の全てが保護層 3 側に移動した状態を示しているが、前記文字、記号、図形等の画像の表示に関与しない呈色粒子 1 6 は基板 2 側に位置して、白濁支持体 1 7 に遮蔽されたままとなっている。

- 5 画像記録媒体 1 5 は前述の材料からなるので可撓性を備えており、前記画像の表示が保持されている状態で、屈曲されても、前記画像の表示が乱れたり、消失することが無い。

画像記録媒体 1 5 では、前述のようにして記録された画像の消去は、画像記録・消去装置 1 1 により、画像記録媒体 1 の場合と全く同一の操作により行われる。

- 次に、図 4 乃至図 6 を参照して、図 3 に示す画像記録媒体 1 5 の変形例として
10 のカラー表示用画像記録媒体 2 1 について説明する。

カラー表示用画像記録媒体 2 1 は、図 4 に示すように、赤色呈色粒子 2 2 r、緑色呈色粒子 2 2 g、青紫色呈色粒子 2 2 b 及び黒色呈色粒子 2 2 k が分散保持された温度履歴白濁支持体 2 3 からなる記録層 2 4 を備える以外は、図 3 に示す記録媒体 1 と全く同一の構成を備えている。

- 15 温度履歴白濁支持体 2 3 は、常温で透明な固体であって、融点以上の温度で溶融すると透明な流動状態となる熱流動性材料であり、融点以上の温度で溶融した後、常温に冷却すると再び透明な固体になる。そして、融点未満の白濁化温度に加熱すると、白濁した固体となり、常温に冷却しても白濁した状態を保持している。

- 20 このような温度履歴白濁支持体 2 3 として、例えば、特開昭 5 5 - 1 5 4 1 9 8 号公報記載のポリエステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、酢酸ビニル化合物、塩化ビニル共重合体、塩化ビニル共重合体等のマトリックス材に、高級脂肪酸、アルコール、アルキルアミン、アルカン、アルケン、アルキン等の有機低分子物質が分散された材料等を用いることができる。

- 25 前記各色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k は、電磁場が印加されたときに、さらに赤外線から X 線の範囲の特定の波長の光が照射されるか、特定の周波数の振動が前記電磁場に重畳されることにより、加熱された流動状態の温度

履歴白濁支持体 2 3 中で、選択的に記録層 2 4 の厚さ方向に回転及び／又は移動して、カラー画像の表示または消去を行う。

前記各色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k は、前記呈色粒子 5, 1 6 のように、各色の着色が施された着色部分 5 a, 1 6 a と、白色部分 5 b, 1 6 b とを備えていてもよいが、赤外線から X 線の範囲の特定の波長の光が照射されたときに、加熱された流動状態の温度履歴白濁支持体 2 3 中で、選択的に記録層 2 4 の厚さ方向に移動できるようにする場合には、例えば、図 5 のような構成とすることができる。

図 5 は、例として赤色呈色粒子 2 2 r を示すものである。赤色呈色粒子 2 2 r は、前記呈色粒子 5, 1 6 と同一材料の白色球体 2 5 からなり、白色球体 2 5 の略半面を被覆する光電磁素子 2 6 を備え、光電磁素子 2 6 上に赤色の波長域の光を選択的に透過するフィルター 2 7 を備えるものである。

光電磁素子 2 6 としては、例えば、光により起電力を発生するアモルファスシリコン等の光電池を用いることができる。前記光電池の厚さは 1 μ m 程度であるからほとんど透明であり、白色球体 2 5 の前記フィルターに被覆されている部分が該フィルターに透過される光と同色（この場合は赤色）を呈する。

従って、赤色呈色粒子 2 2 r は、肉眼で赤色を呈して見えると共に、赤色の波長域の光が照射されたときに、前記光電磁素子 2 6 により電磁活性化され、加熱された流動状態の温度履歴白濁支持体 2 3 中で、印加された電磁場に対応して移動可能となる。

尚、緑色呈色粒子 2 2 g は前記光電磁素子 2 6 と共に緑色の波長域の光を選択的に透過するフィルターを備えればよく、青紫色呈色粒子 2 2 b は前記光電磁素子 2 6 と共に青紫色の波長域の光を選択的に透過するフィルターを備えればよい。また、黒色呈色粒子 2 2 k は前記光電磁素子 2 6 と共に、黒色のフィルターを備えていればよく、該黒色のフィルターを透過する赤外線により電磁活性化することができる。

尚、図 4 示の画像記録媒体 2 1 のように、前記各色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g,

22b, 22kが、記録層24の厚さ方向に移動する場合には、前記光電磁素子26及びフィルター27は、白色球体25の全体を被覆するように形成されていてもよい。赤色呈色粒子22rの全体が光電池とされると球全体の表面が電位を持ち、電磁活性となる。また、表面活性材等で処理することにより、赤色呈色粒子22rが常時弱い消去電位を持つようにし、光照射により強い現像電位となるようにすることもでき、これにより像のS/Nを改善することができる。前記弱導電性は、例えば三井化学AP300（商品名）等の弱導電樹脂を白色球体25に混入するか、コーティングすることにより、あるいは静電除去材をコーティングすることにより付与することができる。

- 10 前記光電池の一般的な特性を図6に示す。図6において、 P は光量（ $P_5 > P_1$ ）、 V_{oc} は無負荷時の端子電圧、 I_{sc} は光量一定時の飽和出力電流である。

もし光電池の内部漏洩抵抗を含めて外部負荷抵抗が R_p とすると、 R_p が高抵抗 R_{ph} の場合は図のように低い光量 P_1 でも略電圧 V_{oc} を示し、極端に光量が減ると電圧は0になる。

- 15 また、図6に示すように、外部負荷抵抗 R_p が丁度、使用光強度範囲と適合するとその起電力 $e_1 \sim e_5$ を光量 $P_1 \sim P_5$ に比例させることもできる。さらに R_p が低い抵抗となれば図5に示す R_{p1} のように光量の如何にかかわらず、電圧は低い値（ $< e_1$ ）になる。

- そこで、前記光電池の起電力が光量に比例するように設計すると、外部電磁場引加時間を短く一定にすると、前記各色の呈色粒子22r, 22g, 22b, 22kの移動量は起電力に比例するからアナログ的な色表示が可能となる。

また負荷として光導電材を使用すると、光量の多いときに R_{p1} 、光量の少ないときに R_{ph} となり、電圧は適当な光量に対しスイッチング的(二値的)に変化する様にもできる。

- 25 前記外部負荷抵抗 R_p は、前記各色の呈色粒子22r, 22g, 22b, 22kに接する温度履歴白濁支持材23の抵抗値を調整するか、呈色粒子22r, 22g, 22b, 22kの表面に適当な素材をコートすることで調整できる。後者

では、温度履歴白濁支持材 2 3 の光起電エリアとなる領域の周辺の特定範囲をあらかじめ絶縁又はより高抵抗性表面としておくことが望ましい。

画像記録媒体 2 1 は、図 4 に示す画像記録・消去装置 3 1 により、前記画像の表示及び消去を行うことができる。図 4 に示す画像記録・消去装置 3 1 は、図 2
5 に示す画像記録・消去装置 1 1 における画像を記録するための電磁場印加手段としての電極 1 3 に変えて、所定の波長の光を照射する光照射手段としての光ファイバー 3 2, 3 3, 3 4 を備える以外は、画像記録・消去装置 1 1 と全く同一の構成を備えている。光ファイバー 3 2, 3 3, 3 4 はそれぞれ 1 つの画素に相当する直径を備えると共に、外周面に図示しない金属被膜等の導電体層を備えてお
10 り、前記光を照射すると同時に画像を記録するための電磁場を印加することができるようにになっている。

画像記録媒体 2 1 は、前記各色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k のそれぞれが記録層 2 4 の保護層 3 側に移動したときに、記録層 2 4 の表面に各色の層を少なくとも 1 層形成できる密度で温度履歴白濁支持体 2 3 に分散されてい
15 る。前記各色間の混合比は、カラー表示を自然に近い色彩とするために、各色の呈色性に従って調整されることが好ましいが、ここでは説明を簡単にするために、各色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k がそれぞれ同一比率で混合されているものとする。

各色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k は、所要解像度より小さい粒
20 径であれば、ランダムに分散されていて十分であり、カラー液晶表示装置のドットマトリックスのような整然とした配列としたり、色毎に層として重ねたりする必要はない。各色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k を前記ドットマトリックスのように整然と配列させたり、色毎に積層させると、製造コストが増大し高価になる。

25 画像記録媒体 2 1 にカラー画像を記録するときには、画像記録媒体 2 1 は図 4 に示す画像記録・消去装置 3 1 の上流側から矢示方向に供給され、まず電極 1 2 により熱流動性材料からなる温度履歴白濁支持体 2 3 が融点以上に加熱され、透

明な流動状態となることにより、各色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k が移動可能になる。

画像記録媒体 2 1 は、このとき同時に電極 1 2 により画像を消去する電磁場が印加されるので、電極 1 2 の周辺から自然に入射する白色光（赤色光、緑色光、
5 青紫光、赤外線を含む）により、各色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k が活性化される。この結果、各色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k は、電極 1 2 により印加される電磁場の作用により、電極 1 2 の下方の温度履歴白濁支持体 2 3 内で基板 2 側に移動する。

次に、画像記録媒体 2 1 は、熱流動性材料からなる温度履歴白濁支持体 2 3 が
10 加熱された流動状態のままで、光ファイバー 3 2, 3 3, 3 4 の下方に進み、光ファイバー 3 2, 3 3, 3 4 の外周面に形成された導電体（図示せず）により画像を記録する電磁場が印加されると共に、光ファイバー 3 2, 3 3, 3 4 から所定の波長域の光が照射される。このとき、温度履歴白濁支持体 2 3 は融点以上の温度に加熱されていて透明であるので、光ファイバー 3 2, 3 3, 3 4 から照射
15 される光は、温度履歴白濁支持体 2 3 を透過して、温度履歴白濁支持体 2 3 内で基板 2 側に位置している各色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k に到達する。

この結果、呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k のいずれか、光ファイバー 3 2, 3 3, 3 4 から照射される波長の光を透過するフィルターを備えるもの
20 が、光電磁素子 2 6 により電磁活性化される。そして、呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k のいずれか、電磁活性化されたものが光ファイバー 3 2, 3 3, 3 4 の外周面に形成された導電体（図示せず）により印加される電磁場の作用により、温度履歴白濁支持体 2 3 内で保護層 3 側に移動する。

図 4 の図示の瞬間には、光ファイバー 3 2, 3 4 は赤色の波長域の光を照射するようになっており、光ファイバー 3 3 は緑色の波長域の光を照射するようになっている。従って、光ファイバー 3 2, 3 4 直下の記録層 2 4 表面には赤色呈色
25 粒子 2 2 r が集まり、光ファイバー 3 3 直下の記録層 2 4 表面には緑色呈色粒子

2 2 gが集まって、赤色呈色粒子 2 2 r 及び赤色呈色粒子 2 2 g によりカラー画像が表示される。

次に、画像記録媒体 2 1 は、冷却板 1 4 の下方に進み、熱流動性材料からなる温度履歴白濁支持体 2 3 が常温に冷却される。この結果、温度履歴白濁支持体 2 3 は固体となり、各色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k を保護層 3 側に位置するか、基板 2 側に位置する状態で固定し、前記カラー画像の表示が保持されるようにする。

次に、画像記録媒体 2 1 は、図示しない加熱装置により、温度履歴白濁支持体 2 3 の白濁化温度まで加熱され、次いで常温に冷却されることにより、温度履歴白濁支持体 2 3 が各色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k を前記状態で固定したまま白濁した固体となる。このようにして、保護層 3 側に移動した各色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k が視認できる状態とされる一方、基板 2 側に移動した各色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k は白濁固体となった温度履歴白濁支持体 2 3 により遮蔽されて視認できない状態とされるので、前記カラー画像を鮮明なものにすることができる。

画像記録媒体 2 1 は前述の材料からなるので可撓性を備える固体であり、前記画像の表示が保持されている状態で屈曲されても、前記画像の表示が乱れたり、消失することが無い。

画像記録媒体 2 1 では、前述のようにして記録された画像を消去するときには、まず、画像記録・消去装置 3 1 の電極 1 2 により温度履歴白濁支持体 2 3 が融点以上に加熱され、透明な流動状態となることにより、各色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k が移動可能になる。これと同時に、電極 1 2 により画像を消去する電磁場が印加されると、各色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k は、電極 1 2 の周辺から入射する白色光により電磁活性化され、電極 1 2 の下方の温度履歴白濁支持体 2 3 内で基板 2 側に移動する。

次に、光ファイバー 3 2, 3 3, 3 4 を作用させることなく、冷却板 1 4 により温度履歴白濁支持体 2 3 を常温に冷却し、固体となった温度履歴白濁支持体 2

3により、各色の呈色粒子22r, 22g, 22b, 22kを基板2側に位置する状態で固定する。そして、図示しない加熱装置により、画像記録媒体21を温度履歴白濁支持体23の白濁化温度まで加熱し、次いで常温に冷却することにより、温度履歴白濁支持体23が白濁した固体となり、基板2側に位置する状態で

5 固定されている各色の呈色粒子22r, 22g, 22b, 22kを遮蔽する。この結果、前記カラー画像が消去された白色の表示状態が得られる。

カラー画像の表示は、例えば、図1示の画像記録媒体1において、呈色粒子5の着色部分5aを、前記光電磁素子26及び赤、緑、青紫、黒のいずれかのフィルタ27で構成することにより、画像記録・消去装置31を用いて画像記録媒

10 体21と同様にして行うことも可能である。この場合、光ファイバ32, 33, 34から照射される光を受けた光電磁素子26により電磁活性化された呈色粒子5のみが前記着色部分5aを上方に向けるように回転し、カラー画像が表示される。

しかし、この場合には、記録層7の表面で、前記赤、緑、青紫、黒の各色の呈

15 色粒子により1つの画素が形成されるので、その中の1つ、例えば赤色の呈色粒子5がその着色部分5aを上方に向けて赤色の表示を行っても、同一画素を形成する他の3色の呈色粒子5は白色部分5bを上方に向けている。このため、前記赤色の表示が周囲の白色により白っぽいものになる。

これに対して、画像記録媒体21によれば、前述のように、光ファイバ32,

20 33, 34の直下には、各光ファイバ32, 33, 34から照射される光と同色の呈色粒子22r, 22gが集まる。従って、例えば、光ファイバ32により形成される画素は、100%が赤色呈色粒子22rによって占められており、高純度のカラー表示を行うことができる。

尚、画像記録媒体21において、例えば光ファイバ32の直下に移動しよう

25 とする赤色呈色粒子22rの流れが他の粒子の移動を引き起こすときには、例えば表面活性材処理等を併用して各色の呈色粒子22r, 22g, 22b, 22kの全てに弱消去バイアス、逆電位異極バイアスを付与するか、弱い全色照射下で

各色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k の全てを弱活性化し弱い（高抵抗の、または格子状）導電性の導電層 9 に逆の消去方向の弱い電位を付与することにより、他の粒子の移動を防止することができ、画像の S/N 比を改善することができる。

- 5 画像記録媒体 2 1 は、前述のように、温度履歴白濁支持体 2 3 が加熱された流動状態下で、画像を記録する電磁場が印加されたときに、所定の波長域の光が照射されることにより、前記画像の記録を最も高速に行うことができる。前記光の照射により、各色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k の光電池（光電磁素子 2 6）に起電力が生じたときに、該起電力による光活性電位は各色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k が移動する時間中保持できる記憶時定数（電池両極間電気容量と負荷抵抗で決まる）を持つようにすることができる。このようにすると、呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k が移動する時間及び温度履歴白濁支持体 2 3 が冷却固化される時間は、前記画像の記録の高速性に影響しない。

- 15 次に、図 7 を参照して、図 3 に示す画像記録・消去装置 3 1 の変形例としての画像記録・消去装置 4 1 について説明する。

- 図 7 に示す画像記録・消去装置 4 1 は、図 3 に示す加熱手段及び画像を消去するための電磁場印加手段としての電極 1 2 に変えて、白色光 W を透過させるスリット 4 2 が形成された電極 4 3 と白色光 W を照射する照射手段（図示せず）を備えている。また、画像記録・消去装置 4 1 は、図 3 に示す光ファイバー 3 2, 3 3, 3 4 に変えて、画像を記録するための電磁場印加手段としての電極 1 3 を備え、電極 1 3 により電磁場が印加される領域に、赤色光 R、緑色光 G、青紫色光 B 及び赤外光 I R を照射する照射手段（図示せず）を備えている。そして、画像記録・消去装置 4 1 は、前記構成以外は、図 3 に示す画像記録・消去装置 3 1 と、
20 全く同一の構成を備えている。尚、電極 1 3 は、図 2 に示す画像記録・消去装置 1 1 の電極 1 3 と同一である。

画像記録・消去装置 4 1 は、例えば前記画像記録媒体 2 1 にカラー画像を記録

し、あるいは消去するために用いられる。

画像記録・消去装置 4 1 により画像記録媒体 2 1 にカラー画像を記録するときには、画像記録媒体 2 1 は、まず電極 4 3 により熱流動性材料からなる温度履歴白濁支持体 2 3 が融点以上に加熱され、透明な流動状態となることにより、各色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k が移動可能になる。このとき、画像記録媒体 2 1 には、同時に電極 4 3 により画像を消去する電磁場が印加されているので、電極 4 3 のスリット 4 2 を介して白色光 W が照射されると、各色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k は該白色光により全て電磁活性化され、前記電磁場の作用により、電極 4 3 の下方の温度履歴白濁支持体 2 3 内で基板 2 側に移動する。前記白色光 W は、赤外線から可視領域の波長域の光であり、かかる白色光 W を照射する照射手段としては、前記範囲のスペクトラムを備える白熱電球を用いることができる。

次に、画像記録媒体 2 1 は、熱流動性材料からなる温度履歴白濁支持体 2 3 が加熱された流動状態のままで、画像を記録する電磁場を印加する電極 1 3 の下方に進む。電極 1 3 の下方の領域には、前述のように赤色光 R、緑色光 G、青紫色光 B 及び赤外光 I R が照射されている。前記各色の光は、前記白熱電球により照射される白色光をそれぞれの色に対応する狭帯域の波長に分離し、光学系により光束とされた後、光ファイバー等により前記領域に導かれる。また、前記各色の光は、液晶スイッチ、ミラースイッチ等により、ON/OFF される。

この結果、電極 1 3 の下方に進んだ画像記録媒体 2 1 は温度履歴白濁支持体 2 3 が加熱された流動状態で、各色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k のいずれかを選択的に電磁活性化する光が与えられた状態となっている。そこで、電極 1 3 を画像記録媒体 2 1 の幅方向に走査させながら、任意の点で画像を記録する電磁場を印加することにより、その点に照射されている光に対応する色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k のいずれかが選択的に電磁活性化され、カラー画像が表示される。

次に、画像記録媒体 2 1 は、冷却板 1 4 の下方に進み、熱流動性材料からなる

温度履歴白濁支持体 2 3 が常温に冷却され、各色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k が固体となった温度履歴白濁支持体 2 3 に固定されて、前記カラー画像の表示が保持される。

画像記録媒体 2 1 を白濁化させる操作及び前記画像を消去する操作は、図 3 に示す画像記録・消去装置 3 1 と同一の操作により行うことができる。

また、画像記録・消去装置 4 1 では、画像を記録する電磁場を印加する電極 1 3 に変えて、微小な通電で発熱する発熱素子を用いてもよい。この場合、画像記録媒体 2 1 は、電極 4 3 で加熱された後、所定の冷却時間を付与されるか、または図示されない冷却手段(気流または接触)により所定温度に冷却され、導電体層 1 1 により電場が印加された状態で、前記各色の光が照射されている領域に進み、前記発熱素子により加熱された点で画像を表示する。

また、画像記録・消去装置 4 1 の電極 1 3 及び赤色光 R、緑色光 G、青紫色光 B 及び赤外光 I R の各照射手段に変えて、カラー映像を投影する手段を設けると共に、導電体層 8, 9 により画像を記録する電磁場を印加するようにしてもよい。この場合、画像記録媒体 2 1 は、電極 4 3 で温度履歴白濁支持体 2 3 が加熱された流動状態であると共に、導電体層 8, 9 により電磁場が印加された状態で、前記カラー映像が投影される領域に進む。

そこで、前記カラー映像が投影されると、該カラー映像が投影された領域で、該カラー映像を構成する各色に対応する色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k のいずれかが選択的に電磁活性化され、該カラー映像と同一のカラー画像が表示される。前記カラー映像を投影する画像記録・消去装置によれば、画像記録媒体 2 1 では同一画素に複数の色が指定され、呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k のうち複数種が記録層 2 4 の表面に移動する。しかし、各色の呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k は温度履歴白濁支持体 2 3 中でランダムに混合して積層されており、記録層 2 4 の表面への移動もランダムになる。この結果、記録層 2 4 の表面では、呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k の複数種が混在する状態となる。余分の活性化された粒子が記録層 2 4 の表面に移動し、記録

層 2 4 の表面に多層粒子層が形成されるが混色の色は変わらない。

また、予め前記カラー映像を網点、ディザー化して画素を単一色、二値濃度とすることもできる。

図 4 に示す画像記録・消去装置 3 1 及び図 7 に示す画像記録・消去装置 4 1 で
5 は、画像記録媒体 2 1 の温度履歴白濁支持体 2 3 が加熱された流動状態下で、画像記録媒体 2 1 に電磁場を印加すると共に、特定の波長の光を照射することにより、温度履歴白濁支持体 2 3 内で呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k を選択的に移動させてカラー表示を行うものである。しかし、画像記録媒体 2 1 のカラー表示は、画像記録媒体 2 1 の温度履歴白濁支持体 2 3 が加熱された流動状態
10 下で、画像記録媒体 2 1 に電磁場を印加すると共に、前記電磁場に特定の周波数の振動を重畳することにより行うようにしてもよい。

この場合には、例えば、図 7 に示す画像記録・消去装置 4 1 で、赤色光 R、緑色光 G、青紫色光 B 及び赤外光 I R の各照射手段に変えて、電極 1 3 により印加される電磁場に振動する外力を重畳する手段を設けると共に、各色の呈色粒子 2
15 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k を、色別にサイズ、重量、見掛け密度等を変えることにより、振動外力に対してその機械的共振周波数が相互に異なるようにされる。前記振動外力は、例えば、導電体層 8, 9 に高周波電界を印加するか、基材 2 の下に金属板を設け該金属板に超音波を作用させることにより与えることができる。また、温度履歴白濁支持体 2 3 が加熱された流動状態下で、前記電磁場だ
20 けでは前記呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k が移動できず、前記電磁場に前記振動外力が重畳されたときに呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k が移動可能となる粘度を備えている。

このようにすると、画像記録媒体 2 1 は、温度履歴白濁支持体 2 3 が加熱された流動状態下で、電極 1 3 により前記電磁場が印加されたときに、さらに前記振
25 動外力が重畳されることにより、呈色粒子 2 2 r, 2 2 g, 2 2 b, 2 2 k のいずれか、該振動外力と共振したものが温度履歴白濁支持体 2 3 内で移動可能となる運動エネルギーを獲得する。この結果、電極 1 3 による電磁場に重畳される振

動外力の周波数を変えることにより、呈色粒子 22 r, 22 g, 22 b, 22 k のいずれかを選択的に温度履歴白濁支持体 23 内で移動させることができ、移動した呈色粒子 22 r, 22 g, 22 b, 22 k によりカラー表示を行うことができる。

- 5 前記振動外力により、呈色粒子 22 r, 22 g, 22 b, 22 k のいずれかを選択的に移動させる場合には、呈色粒子 22 r, 22 g, 22 b, 22 k に光を照射する必要が無いので、呈色粒子 22 r, 22 g, 22 b, 22 k は光電磁素子 26 を備えていなくてもよい。また、画像記録媒体 21 は、温度履歴白濁支持体 23 に変えて、画像記録媒体 15 に用いたものと同一の白濁支持体 17 を用い
- 10 ることもできる。

- 以上の各例では、画像を表示する位置を決定するために、電圧印加電極アレイ、通電発熱素子アレイ、レーザービーム等で画像を表示する位置を移動してアドレスしているが、従来公知の液晶表示装置で使用されている XY マトリックスアドレス方式での電圧印加も利用できることは言うまでも無い。この場合には、例え
- 15 ば図 2 に示す画像記録・照射装置 11 で、画像記録媒体 1 の長さ方向を X 方向、幅方向を Y 方向として、導電体層 8 を Y 方向に延在させてストライプ状に設けると共に、導電体層 9 を X 方向に延在させて導電体層 8 と互いに直交するストライプ状に設ける。そして、ストライプ状の導電体層 8 を順次アドレスして X 座標 X_i を決め、同様に導電体層 9 を順次 Y 方向に走査して Y 座標 Y_j を決め (i, j
- 20 はストライプ状の導電体層 8, 9 の配列順序を示す整数である)、この交点 X_i, Y_j に電圧が印加されて、画像が表示記録される。このアドレス法は液晶表示と同じ方式である。光活性化で XY アドレスするのが高速である。

- Y 座標のアドレスには次の簡便法も使用できる。すなわち電極 13 を常用文字種の文字高サイズをカバーする範囲の ΔY の幅で X 方向に長い線の配列として、
- 25 電極アレイ 13 の位置 Y と、アレイ内 ΔY 内の座標とで、Y 座標をアドレスする方法である。

次に、本発明の第2の実施例について説明する。本実施例の画像記録媒体51は、図8に示すように、熱流動性材料からなる被覆層52を備える呈色粒子53と、内部に呈色粒子53を含む被覆層52が分散された状態で固定された透明な固体支持体54とからなる膜状の記録層55により構成されている。

5 被覆層52を構成する熱流動性材料は、固体支持体54よりも低融点の材料であり、例えば、パラフィンワックス、木蠟、蜜蠟、魚蠟、椰子油、動物脂肪、エチレンワックス、ポリテトラフルオロワックス、カルナウバワックス、マイクロクリスタリンワックス、ステアリン酸アミド、ステアリン酸金属塩等を用いることができる。

10 呈色粒子53は、図1示の画像記録媒体1における呈色粒子5と同一のものをを用いることができ、黒色等に着色された着色部分53aと、白色部分53bとを備えている。

また、固体支持体54は、被覆層52を構成する熱流動性材料の融点以上の温度で固体であることが必要であり、このような物質として、ポリビニルアルコール、メチルセルロース、酢酸セルロース、アクリル酸エステル、メトキシセルロース、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ポリビニルピロリドン、エポキシ樹脂、弾性エポキシ樹脂、ゼラチン、カゼイン、アラビアゴム、でんぷん、ポリアクリル酸ソーダ、スチレン-マレイン酸共重合体、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、線状飽和ポリエステル、メタクリル酸樹脂、ポリウレタン、ポリブチラール、ニトロセルロース、エチルセルロース、アクリル樹脂、
15 ポリエステル、パラフィンワックス、ポリエチレンワックス、カルナウバワックス、マイクロクリスタリンワックス、ステアリン酸アミド、ブチルゴム、アクリルゴム、ニトリルゴム、ウレタンゴム、変性シリコーン、弾性シアノアクリレート、不飽和ポリエステル、メラミン、ポリエステルメタアクリレート、ウレタンメタアクリレート、エポキシメタアクリレート、ポリエーテルメタアクリレート、
20 ポリオールメタアクリレート、メラミンメタアクリレート、トリアジン系メタアクリレート、ニトロセルロース系樹脂、セルロースアセテート等を用いることが

できる。

記録層 5 5 は、固体支持体 5 4 の原料を溶媒に溶解させた状態で、別途製造された被覆層 5 2 を備える呈色粒子 5 3 を混合した後、溶媒を除去する方法、別途製造された被覆層 5 2 を備える呈色粒子 5 3 を硬化剤と共に固体支持体 5 4 の原料に混合し、該原料を硬化させる方法、別途製造された被覆層 5 2 を備える呈色粒子 5 3 を固体支持体 5 4 の原料に混合し、該原料を熱、紫外線、電子線等により硬化させる方法等により製造することができる。

画像記録媒体 5 1 は、図 1 に示す画像記録媒体 1 のように、基板、保護層、導電体層等を備えていてもよいが、記録層 5 5 を構成する支持体 5 4 が固体であるので、基板及び保護層を備える場合にもスペーサーは不要である。

画像記録媒体 5 1 は、図 1 に示す画像記録媒体 1 と同様に、図 2 に示す画像記録・消去装置 1 1 を用いて、画像の記録、消去を行うことができる。画像記録媒体 5 1 は、図 2 に示す画像記録・消去装置 1 1 の上流側から矢示方向に供給されることにより、まず電極 1 2 により熱流動性材料からなる被覆層 5 2 が、自身の融点以上かつ固体支持体 5 4 の融点未満の温度に加熱され、流動状態となることにより、呈色粒子 5 3 が被覆層 5 2 内で回転可能になる。

画像記録媒体 5 1 は、このとき同時に電極 1 2 により画像を消去する電磁場が印加されている。そこで、呈色粒子 5 3 は、前記ゼータポテンシャルと電極 1 2 により印加される電磁場との作用により、電極 1 2 の下方で白色部分 5 3 b が上方を向くように回転せしめられ、画像が消去された状態になる。

次に、画像記録媒体 5 1 は、熱流動性材料からなる被覆層 5 2 が加熱された流動状態のままで電極 1 3 の下方に進み、電極 1 3 により画像を記録する電磁場が印加される。この結果、呈色粒子 5 3 は、前記ゼータポテンシャルと、電極 1 3 により印加される電磁場との作用により、電極 1 3 の下方で着色部分 5 3 a が上方を向くように回転せしめられ、着色部分 5 3 a により文字、記号、図形等の所望の画像が表示された状態となる。

次に、画像記録媒体 5 1 は、冷却板 1 4 の下方に進み、熱流動性材料からなる

被覆層 5 2 が常温に冷却される。この結果、被覆層 5 2 は固体となり、呈色粒子 5 3 を着色部分 5 3 a が上方を向いた状態か、白色部分 5 3 b が上方を向いた状態かのどちらかで固定し、着色部分 5 3 a が上方を向いた呈色粒子 5 3 による前記画像の表示が保持されるようにする。

- 5 画像記録媒体 5 1 は前述の材料からなるので可撓性を備える固体であり、前記画像の表示が保持されている状態で屈曲されても、前記画像の表示が乱れたり、消失することが無い。

画像記録媒体 5 1 は、呈色粒子 5 3 が熱流動性材料からなる被覆層 5 2 の中で回転または固定されることを除いて、図 1 に示す画像記録媒体 1 の場合と全く同一の操作により、記録された前記画像を消去することができる。

次に、図 9 (a) 乃至図 9 (c) を参照して、図 8 に示す画像記録媒体 5 1 の変形例としての画像記録媒体 6 1 について説明する。

10 画像記録媒体 6 1 は、図 9 (a) に示すように、図 8 に示す画像記録媒体 5 1 の固体支持体 5 4 と同一の物質により構成されている透明な固体支持体 6 2 内に分散された状態で固定された熱流動性材料 6 3 中に複数の呈色微粒子 6 4 が分散された膜状の記録層 6 5 により構成されている。

熱流動性材料 6 3 は、図 3 示の画像記録媒体 1 5 における白濁支持体 1 7 と同一の材料である。また、呈色微粒子 6 4 は、画像記録媒体 5 1 における呈色粒子 5 3 または図 3 に示す画像記録媒体 1 5 における呈色粒子 1 6 と同一の材料から
20 なり同一の構成を備えているが、その粒子径が呈色粒子 5 3, 1 6 よりも小さい。

熱流動性材料 6 3 は、複数の呈色微粒子 6 4 を分散し、加熱された流動状態で呈色微粒子 6 4 が移動できる容積を備えていればよく、球状である必要はない。

画像記録媒体 6 1 は、図 3 に示す画像記録媒体 1 5 と同様に、図 3 に示す画像記録・消去装置 1 1 を用いて、画像の記録、消去を行うことができる。画像記録
25 媒体 6 1 は、図 3 に示す画像記録・消去装置 1 1 の上流側から矢示方向に供給されることにより、まず電極 1 2 により熱流動性材料 6 3 が、自身の融点以上かつ固体支持体 5 4 の融点未満の温度に加熱され、流動状態となることにより、呈色

微粒子 6 4 が熱流動性材料 6 3 内で移動可能になる。

画像記録媒体 6 1 は、このとき同時に電極 1 2 により画像を消去する電磁場が印加されている。そこで、呈色微粒子 6 4 は、図 9 (b) に示すように、前記ゼータポテンシャルと電極 1 2 により印加される電磁場との作用により、電極 1 2
5 の下方で記録層 6 5 の非観察側 (図 9 (b) では熱流動性材料 6 3 の底部) に移動する。熱流動性材料 6 3 は、前記白濁支持体 1 7 と同一材料からなるので、熱流動性材料 6 3 の底部に移動した呈色微粒子 6 4 は、熱流動性材料 6 3 に遮蔽され、記録層 6 5 の観察側 (図 9 (b) では記録層 6 5 の上側) からは視認できない状態、すなわち画像が消去された状態になる。

10 次に、画像記録媒体 6 1 は、熱流動性材料 6 3 が加熱された流動状態のまま電極 1 3 の下方に進み、電極 1 3 により画像を記録する電磁場が印加される。この結果、呈色微粒子 6 4 は、図 9 (c) に示すように、前記ゼータポテンシャルと、電極 1 3 により印加される電磁場との作用により、電極 1 3 の下方で記録層 6 5 の観察側 (図 9 (c) では熱流動性材料 6 3 の上部) に移動せしめられ、着
15 色部分 (図示せず) により文字、記号、図形等の所望の画像が表示された状態となる。

次に、画像記録媒体 6 1 は、冷却板 1 4 の下方に進み、熱流動性材料 6 3 が常温に冷却される。この結果、熱流動性材料 6 3 は固体となり、呈色微粒子 6 4 を熱流動性材料 6 3 の上部または底部のどちらかで固定し、熱流動性材料 6 3 の上
20 部に位置する呈色微粒子 6 4 による前記画像の表示が保持されるようにする。

画像記録媒体 6 1 は前述の材料からなるので可撓性を備えており、前記画像の表示が保持されている状態で屈曲されても、前記画像の表示が乱れたり、消失することが無い。

画像記録媒体 6 1 は、呈色微粒子 6 4 が加熱された流動状態下の熱流動性材料
25 6 3 の中で移動または固定されることを除いて、図 3 に示す画像記録媒体 1 5 の場合と全く同一の操作により、記録された前記画像を消去することができる。

また、画像記録媒体 6 1 において、呈色微粒子 6 4 は、赤、緑、青紫、黒等の

各色を呈するものが混合されていてもよく、このときは熱流動性材料 6 3 を図 7 示の画像記録媒体 2 1 における温度履歴白濁支持体 2 3 と同一の材料とする。かかる画像記録媒体 6 1 は、赤、緑、青紫、黒等の各色を呈する呈色微粒子 6 4 が加熱された流動状態下の熱流動性材料 6 3 の中で移動または固定されることを除いて、画像記録媒体 2 1 と全く同一にして、例えば図 7 に示す画像記録・消去装置 4 1 により、カラー画像を記録し、消去することができる。

次に、本発明の第 3 の実施例について説明する。本実施例の画像記録媒体は、図 3 に示す画像記録媒体 1 5 において、白濁支持体 1 7 が常温において液体であることを除いて、画像記録媒体 1 5 と全く同一の構成を備えている。そこで、図 3 に示す画像記録媒体 1 5 を、本実施例の画像記録媒体 1 5 として説明する。

本実施例の画像記録媒体 1 5 において、白濁支持体 1 7 は常温において液体である有機溶媒に、呈色粒子 1 6 より小径で白色光を反射する不透明体及び／又は白色光を散乱する散乱体（共に図示せず）を分散させたものを用いることができる。前記有機溶媒としては、例えば従来公知の電気泳動表示装置において電気泳動表示液として使用されるヘキシルベンゼン、イソパラフィン系炭化水素、テトラフルオロジプロモエタン、パーフルオロポリエーテル、トルエントリフルオライド等を挙げることができる。

前記白色光を反射する不透明体としては TiO_2 、 ZnO 、 CaCO_3 等の微粉を用いることができ、白色光を散乱する散乱体としてはアクリル樹脂等のプラスチックレンズ用樹脂等の微粉を用いることができる。

本実施例の画像記録媒体 1 5 は、通常の電気泳動表示装置により、電界を印加されることにより、呈色粒子 1 6 が記録層 1 8 内で保護層 3 側に移動する。この結果、保護層 3 側に位置する呈色粒子 1 6 が視認できる状態になり、文字、記号、図形等の画像が表示される。このとき、本実施例の画像記録媒体 1 5 では、記録層 1 8 内で基板 2 側に位置する呈色粒子 1 6 は白濁支持体 1 7 により遮蔽されて視認されないの、保護層 3 側に位置する呈色粒子 1 6 により鮮明な画像を表示

することができる。

次に、本発明の第４の実施例について説明する。本実施例の画像記録媒体 7 1 は、図 10 (a) に示すように、所定の間隔を存して相対向する透明な基板 7 2、
5 7 3 と、基板 7 2、7 3 の内面に互いに直交するストライプ状に設けられた透明電極 7 4、7 5 と、基板 7 2、7 3 間に密封されたサーモトロピック液晶 7 6 とを備える。基板 7 2 の外面には反射板 7 7 が設けられ、基板 7 3 の外面には偏光板 7 8 が設けられ、偏光板 7 8 上にはさらに透明な保護層 7 9 が設けられている。また、基板 7 2、7 3 間には、基板 7 2、7 3 の間隔を所定に保つために複数の
10 スペース 8 0 が配置されている。

前記サーモトロピック液晶 7 6 は、常温では固体であって、所定の温度以上に加熱されることにより、流動状態となって液晶として作用するものであって、例えば安息香酸コレステリル等を用いることができる。本実施例の画像記録媒体 7 1 において、サーモトロピック液晶 7 6 を除く他の構成要素は、通常の液晶表示
15 装置に使用されるものをそのまま用いることができる。

本実施例の画像記録媒体 7 1 は、所定の温度以上に加熱されると、サーモトロピック液晶 7 6 が流動化し、図 10 (b) に示すように、流動化サーモトロピック液晶 8 1 となる。ここで、互いに直交するストライプ状の透明電極 7 4、7 5 の任意の交点で、透明電極 7 4、7 5 間に電圧を印加すると、流動化サーモトロ
20 ピック液晶 8 1 が配向して配向化サーモトロピック液晶 8 1 a となる。

配向化サーモトロピック液晶 8 1 a は液晶として作用するので、偏光板 7 8 側からこの部分に光を照射すると、該光は配向化サーモトロピック液晶 8 1 a を透過して反射板 7 7 で反射される。この結果、配向化サーモトロピック液晶 8 1 a を呈色粒子として、文字、記号、図形等の画像を表示することができる。

25 次に、本実施例の画像記録媒体 7 1 は、前記所定の温度から常温に急冷されることにより、図 10 (c) に示すように、前記配向化サーモトロピック液晶 8 1 a 及び他の部分がそのままの分子配向で凍結固化される。この結果、配向化サー

モトロピック液晶 8 1 a 及び他の部分がそのままの状態に固定され、透明電極 7 4、7 5 間に印加された電圧を解除しても前記画像を表示することができる。

- 画像記録媒体 7 1 において、基板 7 2、7 3、反射板 7 7 及び偏光板 7 8 はいずれも可撓性の材料により構成することができる。また、透明電極 7 4、7 5 と、
- 5 保護層 7 9 とは、基板 7 2、7 3、反射板 7 7 及び偏光板 7 8 の厚さに比較して極く薄く形成されているので可撓性に問題はない。従って、画像記録媒体 7 1 は、前記画像の表示が保持されている状態で、屈曲されても、前記画像の表示が乱れたり、消失することが無い。

- 画像記録媒体 7 1 では、前述のようにして記録された画像を消去するときには、
- 10 まず、画像記録媒体 7 1 を前記所定の温度に加熱する。このようにすると、サーモトロピック液晶 7 6 が流動化サーモトロピック液晶 8 1 となるので、透明電極 7 4、7 5 間に電圧を印加しなければ、配向化サーモトロピック液晶 8 1 a の配向が解除され、全体が均一な流動化サーモトロピック液晶 8 1 となる。そこで、次に、画像記録媒体 7 1 を常温まで冷却することにより、流動化サーモトロピ
- 15 ク液晶 8 1 が固体のサーモトロピック液晶 7 6 となり、前記画像を消去することができる。

- 次に、本発明の第 5 の実施例について説明する。本実施例の画像記録媒体 9 1 は、図 1 1 に示すように、基板 9 2、透明な保護層 9 3 とがスペーサー 9 4 を介
- 20 して対向配置され、基板 9 2 と保護層 9 3 との間に、呈色粒子 9 5 と、呈色粒子 9 5 が分散保持された支持体 9 6 とからなる膜状の記録層 9 7 が配設されている。基板 9 2 は記録層 9 7 側に、磁性体層 9 8 と、画像の背景となる着色層 9 9 とをこの順に積層して備えている。また、保護層 9 3 上の一部分には、画像が消去されたときに呈色粒子 9 5 を遮蔽する遮蔽板 1 0 0 が設けられている。
- 25 基板 9 2 及び保護層 9 3 は、図 1 に示す画像記録媒体 1 に用いる基板 2 及び保護層 9 3 と同一である。

呈色粒子 9 5 は、印加された磁場の方向に磁化されると共に、磁場が解除され

ると磁化が実質的に消失する磁化特性を備える粒子であり、例えば、ソフトフェライト、純鉄等の粉末が用いられる。

支持体 9 6 は、常温で固体であって、所定温度以上で熔融し、流動状態となる熱流動性材料であり、図 1 に示す画像記録媒体 1 に用いる支持体 1 7 と同一の材料を使用することができるが、加熱により熔融したときに容易に低粘度の液体となることから、パラフィンワックス、木蠟、蜜蠟、魚蠟、椰子油、動物脂肪、エチレンワックス、ポリテトラフルオロワックス、カルナウバワックス、マイクロクリスタリンワックス、ステアリン酸アミド、ステアリン酸金属塩等を用いることが好ましい。

10 記録層 9 7 は、支持体 9 6 を熔融状態として呈色粒子 9 5 を混合した後、冷却固化する方法、支持体 9 6 を溶媒に溶解させた状態で呈色粒子 9 5 を混合した後、溶媒を除去して支持体 9 6 を固化する方法などにより製造することができる。

磁性体層 9 8 は、フェライト粉末等の磁性体を含む層であり、従来公知の磁気テープ、磁気カード、磁気ディスク等と同一材料を用い、同一の方法で製造する
15 ことができる。

着色層 9 9 は、呈色粒子 9 5 により表示される画像の背景となるものであり、白色等、呈色粒子 9 5 と異なる色に着色された合成樹脂製シート、合成樹脂製フィルム等を用いることができる。

遮蔽材 1 0 0 は、画像が消去されたときに呈色粒子 9 5 を遮蔽することができる不透明な材料であればどのようなものであってもよく、例えば基材 9 2 と同一
20 の材料により構成することができる。

画像記録媒体 9 1 に画像を記録するときには、まず画像記録媒体 9 1 を前記所定の温度に加熱して支持体 9 6 を熔融し流動状態とすることにより、呈色粒子 9 5 を移動可能とする。次に、保護層 9 3 の表面に沿って磁気ヘッド等の磁場印加
25 手段を走査させることにより、呈色粒子 9 5 を磁化すると共に、磁性体層 9 8 を磁化して磁性体層 9 8 に所定の磁化パターンを記憶させる。このようにすると、磁化された呈色粒子 9 5 が、磁性体層 9 8 の前記磁気パターンに従って移動し、

図 1 1 (b) に示すように、着色層 9 9 上に前記磁気パターンにより定められる文字、記号、図形等の画像を形成する。

そこで、次に、画像記録媒体 9 1 を前記所定の温度未満に冷却し、支持体 9 6 を固化して、固化した支持体 9 6 により、前記呈色粒子 9 5 を前記画像を表示した状態で固定し該画像を記録する。

画像記録媒体 9 1 は前記材料からなるので可撓性を備えており、前記画像の表示が保持されている状態で、屈曲されても、前記画像の表示が乱れたり、消失することが無い。

画像記録媒体 9 1 では、前記画像を消去するときには、まず、磁性体層 9 8 を消磁し、次いで再び画像記録媒体 9 1 を前記所定の温度に加熱して支持体 9 6 を溶融し流動状態とすることにより、呈色粒子 9 5 を移動可能とする。次に、保護層 9 3 の表面に沿って磁気ヘッド等の磁場印加手段を走査させることにより、呈色粒子 9 5 を磁化すると共に、磁性体層 9 8 の遮蔽板 1 0 0 の下方に位置する部分を磁化する。呈色粒子 9 5 は、前述のように、磁場が解除されると磁化が実質的に消失する磁化特性を備えるので、このときには前記画像を表示する際の磁化は残留しておらず、容易に新たな磁化を行うことができる。

このようにすると、新たに磁化された呈色粒子 9 5 は、図 1 1 (c) に示すように、遮蔽板 1 0 0 の下方の磁性体層 9 8 が磁化された部分に移動するので、遮蔽板 1 0 0 により視界から遮られる。そこで、次に、画像記録媒体 9 1 を前記所定の温度未満に冷却し、支持体 9 6 を固化して、固化した支持体 9 6 により、前記呈色粒子 9 5 を前記状態で固定することにより画像が消去された状態とすることができる。

産業上の利用可能性

本発明は、ディジタル放送時代の放送配信電子新聞等の大容量の画像情報を記録する画像記録媒体に利用することができ、一読して要部を別に記録、保存する処置を講じたあとは、前記画像情報を消去し、該画像記録媒体を再使用に供する

ことができるとの利点を有する。

請 求 の 範 囲

1. 基板と、該基板に所定の間隔を存して対向する透明な保護層と、該基板と該保護層との間に密封され、電磁場に対応して回転及び／又は移動する呈色粒子と、該呈色粒子を分散保持する支持体とからなる膜状の記録層を備え、外部から
- 5 第1の電磁場を印加することにより該呈色粒子を該支持体中で回転及び／又は移動せしめて該記録層に視認可能な画像を形成自在であると共に、第2の電磁場を印加することにより該呈色粒子を該支持体中で回転及び／又は移動せしめて該画像を消去自在である画像記録媒体において、

- 前記支持体は常温で実質的に非流動状態であって所定の温度以上で流動状態を示す熱流動性材料からなり、該支持体が該所定の温度以上に加熱された流動状態において外部から第1の電磁場が印加されることにより前記呈色粒子を回転及び／又は移動せしめて前記画像を形成し、該支持体が該所定の温度未満に冷却された実質的に非流動状態において該呈色粒子を固定して該画像を保持し、該支持体が該所定温度以上に加熱された流動状態において外部から第2の電磁場が印加さ
- 10 れることにより前記呈色粒子を回転及び／又は移動せしめて該画像を消去可能とすることを特徴とする画像記録媒体。

2. 前記熱流動性材料は、透明な母材に前記呈色粒子より小径で白色光を反射する不透明体及び／又は白色光を散乱する散乱体が分散されてなり、前記画像が形成される側の該熱流動性材料の表面近傍に位置する該呈色粒子を視認可能とし、
- 20 該表面から該呈色粒子の粒子径以上の深さに位置する該呈色粒子を該白色光の反射及び／又は散乱により遮蔽することを特徴とする請求項1記載の画像記録媒体。

3. 前記呈色粒子は、赤外線からX線の波長域の光により光電磁効果が誘起される光電磁素子部を備えることを特徴とする請求項1記載の画像記録媒体。

4. 前記呈色粒子は、それぞれ異なる色を呈する複数種の粒子からなり、赤外
- 25 線からX線の波長域の光のうち、呈する色ごとに異なる波長域の光により光電磁効果が誘起される光電磁素子部を備えることを特徴とする請求項3記載の画像記録媒体。

5. 前記呈色粒子は、前記光電磁素子部に、呈する色ごとに異なる波長域の光を選択的に透過するフィルターを備えることを特徴とする請求項3記載の画像記録媒体。

6. 前記呈色粒子がそれぞれ異なる色を呈する複数種の粒子からなるときに、
5 前記熱流動性材料は、常温で透明な固体であると共に融点未満の白濁化温度とを備え、該白濁化温度まで加熱したのち常温まで冷却すると白濁した固体となり、融点以上の温度まで加熱すると透明な液体となり、そののち常温まで冷却すると透明な固体となることを特徴とする請求項4記載の画像記録媒体。

7. 前記熱流動性材料は、流動状態下で前記呈色粒子に前記電磁場を印加した
10 ときに該呈色粒子が移動不能であって、該電磁場に加えて該呈色粒子の機械的共振周波数を備える振動が印加されたときに該呈色粒子が移動可能な粘度となることを特徴とする請求項1記載の画像記録媒体。

8. 前記呈色粒子はそれぞれ異なる色を呈する複数種の粒子からなり、呈する色ごとに異なる機械的共振周波数を備えることを特徴とする請求項7記載の画像
15 記録媒体。

9. 電磁場に対応して回転及び／又は移動する呈色粒子と、該呈色粒子を分散保持する支持体とからなる膜状の記録層を備え、外部から第1の電磁場を印加することにより該呈色粒子を該支持体中で回転及び／又は移動せしめて該記録層に視認可能な画像を形成自在であると共に、第2の電磁場を印加することにより該
20 呈色粒子を該支持体中で回転及び／又は移動せしめて該画像を消去自在である画像記録媒体であって、

前記支持体は透明な固体からなり、該支持体中に、常温で実質的に非流動状態であって所定の温度以上かつ該支持体の融点未満で流動状態を示す熱流動性材料を分散してなり、該熱流動性材料中に前記呈色粒子を含むと共に、該熱流動性材
25 料が該所定の温度以上かつ該支持体の融点未満に加熱された流動状態において外部から第1の電磁場が印加されることにより前記呈色粒子を回転及び／又は移動せしめて前記画像を形成し、該熱流動性材料が該所定の温度未満に冷却された実

質的に非流動状態において該呈色粒子を固定して該画像を保持し、該熱流動性材料が該所定温度以上かつ該支持体の融点未満に加熱された流動状態において外部から第2の電磁場が印加されることにより前記呈色粒子を回転及び／又は移動せしめて該画像を消去可能とすることを特徴とする画像記録媒体。

- 5 10. 前記熱流動性材料は、透明な母材に前記呈色粒子より小径で白色光を反射する不透明体及び／又は白色光を散乱する散乱体が分散されてなり、前記画像が形成される側の該熱流動性材料の表面近傍に位置する該呈色粒子を視認可能とし、該表面から該呈色粒子の粒子径以上の深さに位置する該呈色粒子を該白色光の反射及び／又は散乱により遮蔽することを特徴とする請求項9記載の画像記録
10 媒体。

11. 前記呈色粒子は、赤外線からX線の波長域の光により光電磁効果が誘起される光電磁素子部を備えることを特徴とする請求項9記載の画像記録媒体。

12. 前記呈色粒子は、それぞれ異なる色を呈する複数種の粒子からなり、赤
15 外線からX線の波長域の光のうち、呈する色ごとに異なる波長域の光により光電
磁効果が誘起される光電磁素子部を備えることを特徴とする請求項11記載の画
像記録媒体。

13. 前記呈色粒子は、前記光電磁素子部に、呈する色ごとに異なる波長域の光を選択的に透過するフィルターを備えることを特徴とする請求項12記載の画像記録媒体。

- 20 14. 前記呈色粒子がそれぞれ異なる色を呈する複数種の粒子からなるときに、
前記熱流動性材料は、常温で透明な固体であると共に融点未満の白濁化温度とを
備え、該白濁化温度まで加熱したのち常温まで冷却すると白濁した固体となり、
該熱流動性材料の融点以上かつ該支持体の融点未満の温度まで加熱すると透明な
液体となり、そののち常温まで冷却すると透明な固体となることを特徴とする請
25 求項12記載の画像記録媒体。

15. 前記熱流動性材料は、流動状態下で前記呈色粒子に前記電磁場を印加したときに該呈色粒子が移動不能であって、該電磁場に加えて該呈色粒子の機械的

共振周波数を備える振動が印加されたときに該呈色粒子が移動可能な粘度となることを特徴とする請求項 9 記載の画像記録媒体。

- 1 6. 前記呈色粒子はそれぞれ異なる色を呈する複数種の粒子からなり、呈する色ごとに異なる機械的共振周波数を備えることを特徴とする請求項 1 5 記載の
5 画像記録媒体。

- 1 7. 基板と、該基板に所定の間隔を存して対向する透明な保護層と、該基板と該保護層との間に密封され、電磁場に対応して移動する呈色粒子と該呈色粒子を分散保持する常温で流動性を備える支持体とからなる膜状の記録層とを備え、外部から第 1 の電磁場を印加することにより該呈色粒子を該支持体中で移動せしめて該記録層に視認可能な画像を形成自在であると共に、第 2 の電磁場を印加することにより該呈色粒子を該支持体中で移動せしめて該画像を消去自在である画像記録媒体において、
10

- 前記支持体は、透明な母材に前記呈色粒子より小径で白色光を反射する不透明体及び／又は白色光を散乱する散乱体が分散されてなり、前記画像が形成される側の表面近傍に位置する該呈色粒子を視認可能とし、該表面から該呈色粒子の粒子径以上の深さに位置する該呈色粒子を該白色光の反射及び／又は散乱により遮蔽することを特徴とする画像記録媒体。
15

- 1 8. 前記呈色粒子は、赤外線から X 線の波長域の光により光電磁効果が誘起される光電磁素子部を備えることを特徴とする請求項 1 7 記載の画像記録媒体。
20 1 9. 前記呈色粒子は、それぞれ異なる色を呈する複数種の粒子からなり、赤外線から X 線の波長域の光のうち、呈する色ごとに異なる波長域の光により光電磁効果が誘起される光電磁素子部を備えることを特徴とする請求項 1 8 記載の画像記録媒体。

- 2 0. 前記呈色粒子は、前記光電磁素子部に、呈する色ごとに異なる波長域の光を選択的に透過するフィルターを備えることを特徴とする請求項 1 9 記載の画像記録媒体。
25

- 2 1. 前記支持体は、前記呈色粒子に前記電磁場を印加したときに該呈色粒子

が移動不能であって、該電磁場に加えて該呈色粒子の機械的共振周波数を備える振動が印加されたときに該呈色粒子が移動可能な粘度となることを特徴とする請求項 17 記載の画像記録媒体。

22. 前記呈色粒子はそれぞれ異なる色を呈する複数種の粒子からなり、呈する色ごとに異なる機械的共振周波数を備えることを特徴とする請求項 21 記載の画像記録媒体。

23. 基板と、該基板に所定の間隔を存して対向する偏光板と、該基板と該偏光板との間に密封され、電場に対応して配向する呈色粒子と該呈色粒子を分散保持する支持体とからなる膜状の記録層とを備え、外部から電場を印加することにより該呈色粒子を該支持体中で配向せしめて該記録層に該偏光板を介して視認可能な画像を形成自在であると共に、該電場の印加を解除することにより該呈色粒子の配向を消滅させて該画像を消去自在である画像記録媒体において、

前記呈色粒子及び支持体は共に常温で実質的に非流動状態であって所定の温度以上で流動状態となり液晶として作用するサーモトロピック液晶であり、該支持体が該所定の温度以上に加熱された流動性の液晶状態において、該支持体の一部に外部から電場が印加されることにより、電場が印加された部分の該液晶を該呈色粒子として配向せしめて前記画像を形成し、該支持体が該所定の温度未満に冷却された実質的に非流動状態において該配向された液晶を配向状態のままで固定して該画像を保持し、該支持体が該所定温度以上に加熱された流動状態において該電場の印加を解除することにより該配向された液晶の配向状態を消滅させて該画像を消去可能とすることを特徴とする画像記録媒体。

24. シート状の磁性体層と、該磁性体層に所定の間隔を存して対向する透明な保護層と、該磁性体層と保護層との間に密封され、磁場方向に磁化すると共に磁場を解除すると磁化が実質的に消失する磁化特性を備え磁場に対応して移動する呈色粒子と該呈色粒子を分散保持する支持体とからなる膜状の記録層とを備え、外部から第 1 の電磁場を印加して該磁性体層及び該呈色粒子を磁化することにより該呈色粒子を該支持体中で移動せしめて該記録層に視認可能な画像を形成自在

であると共に、第2の電磁場を印加して該磁性体層及び該呈色粒子を磁化することにより該呈色粒子を該支持体中で移動せしめて該画像を消去自在とする画像記録媒体であって、

- 前記支持体は常温で実質的に非流動状態であって所定の温度以上で流動状態を示す熱流動性材料からなり、該支持体が該所定の温度以上に加熱された流動状態において外部から第1の電磁場が印加されることにより前記磁性体層及び呈色粒子を磁化して該呈色粒子を該磁性体層の磁場に対応して移動せしめて前記画像を形成し、該支持体が該所定の温度未満に冷却された実質的に非流動状態において該呈色粒子を固定して該画像を保持し、該支持体が該所定温度以上に加熱された流動状態において外部から第2の電磁場が印加されることにより前記磁性体層及び呈色粒子を磁化して該呈色粒子を該磁性体層の磁場に対応して移動せしめて該画像を消去可能とすることを特徴とする画像記録媒体。

25. 基板またはシート状の磁性体層と、該基板またはシート状の磁性体層に所定の間隔を存して対向する透明な保護層または偏光板と、該基板または磁性体層と該保護層または偏光板との間に密封され電磁場に対応して配向、回転及び／又は移動する呈色粒子と該呈色粒子を分散保持する支持体とからなる膜状の記録層を備え、該支持体は常温で実質的に非流動状態であって所定の温度以上で流動状態を示す熱流動性材料からなる画像記録媒体に画像を記録または消去する画像記録・消去装置であって、

- 20 該画像記録媒体を該所定温度以上に加熱する加熱手段と、該画像記録媒体に電磁場を印加して該呈色粒子を該支持体中で配向、回転及び／又は移動せしめて画像を形成または消去する電磁場印加手段と、該画像記録媒体を該所定温度未満に冷却して画像が形成または消去された状態で該呈色粒子を固定する冷却手段とを備えることを特徴とする画像記録・消去装置。

- 25 26. 前記呈色粒子が赤外線からX線の波長域の光により光電磁効果が誘起される光電磁素子部を備え、該呈色粒子に該光を照射して光電磁効果を誘起する光照射手段を備えることを特徴とする請求項25記載の画像記録・消去装置。

27. 前記熱流動性材料が前記流動状態下で前記呈色粒子に前記電磁場に加えときに該呈色粒子が移動不能の粘度を備え、該呈色粒子の機械的共振周波数と同一周波数の振動を付与して該呈色粒子を移動可能とする振動付与手段を備えることを特徴とする請求項25記載の画像記録・消去装置。

- 5 28. 電磁場に対応して回転及び／又は移動する呈色粒子と、該呈色粒子を分散保持する支持体とからなる膜状の記録層を備え、前記支持体は透明な固体からなり、該支持体中に、常温で実質的に非流動状態であって所定の温度以上かつ該支持体の融点未満で流動状態を示す熱流動性材料を分散してなり、該熱流動性材料中に前記呈色粒子を含む画像記録媒体に画像を記録または消去する画像記録・
10 消去装置であって、

該画像記録媒体を該所定温度以上かつ該支持体の融点未満に加熱する加熱手段と、該画像記録媒体に電磁場を印加して該呈色粒子を該熱流動性材料中で回転及び／又は移動せしめて画像を形成または消去する電磁場印加手段と、該画像記録媒体を該所定温度未満に冷却して画像が形成または消去された状態で該呈色粒子
15 を固定する冷却手段とを備えることを特徴とする画像記録・消去装置。

29. 前記呈色粒子が赤外線からX線の波長域の光により光電磁効果が誘起される光電磁素子部を備え、該呈色粒子に該光を照射して光電磁効果を誘起する光照射手段を備えることを特徴とする請求項28記載の画像記録・消去装置。

30. 前記熱流動性材料が前記流動状態下で前記呈色粒子に前記電磁場に加え
20 ときに該呈色粒子が移動不能の粘度を備え、該呈色粒子の機械的共振周波数と同一周波数の振動を付与して該呈色粒子を移動可能とする振動付与手段を備えることを特徴とする請求項28記載の画像記録・消去装置。

31. 基板と、該基板に所定の間隔を存して対向する透明な保護層と、該基板と該保護層との間に密封され電磁場に対応して回転及び／又は移動する呈色粒子
25 と該呈色粒子を分散保持する支持体とからなる膜状の記録層を備え、該支持体は常温で実質的に非流動状態であって所定の温度以上で流動状態を示す熱流動性材料からなり、該呈色粒子が赤外線からX線の波長域の光により光電磁効果が誘起

される光電磁素子部を備える画像記録媒体に画像を記録する画像記録方法であって、

- 前記記録層表面の任意の領域に、加熱、電磁場、光のうちいずれか2つを付与し、さらに該領域の任意の位置に他の1つを付与することにより前記画像が形成
- 5 される位置を定めることを特徴とする画像記録方法。

- 3 2. 基板と、該基板に所定の間隔を存して対向する透明な保護層と、該基板と該保護層との間に密封され電磁場に対応して回転及び／又は移動する呈色粒子と該呈色粒子を分散保持する支持体とからなる膜状の記録層を備え、該支持体は
- 10 常温で実質的に非流動状態であって所定の温度以上で流動状態を示す熱流動性材料からなり、該呈色粒子は赤外線からX線の波長域の光により光電磁効果が誘起される光電磁素子部を備える画像記録媒体に画像を記録する画像記録方法であって、

- 前記光電磁素子を備える呈色粒子がそれぞれ異なる色を呈する複数種の粒子からなり呈する色と略同一の波長範囲の光により光電磁効果が誘起されるときに、
- 15 前記記録層表面の任意の領域に、前記加熱手段による加熱、前記電磁場印加手段による電磁場を付与し、さらに前記光照射手段により該領域にカラー映像を投射することにより、該カラー映像に対応するカラー画像を形成することを特徴とする画像記録方法。

- 3 3. 電磁場に対応して回転及び／又は移動する呈色粒子と、該呈色粒子を分散保持する支持体とからなる膜状の記録層を備え、前記支持体は透明な固体から
- 20 なり、該支持体中に、常温で実質的に非流動状態であって所定の温度以上かつ該支持体の融点未満で流動状態を示す熱流動性材料を分散してなり、該熱流動性材料中に前記呈色粒子を含み、該呈色粒子は赤外線からX線の波長域の光により光電磁効果が誘起される光電磁素子部を備える画像記録媒体に画像を記録する画像
- 25 記録方法であって、

前記記録層表面の任意の領域に、加熱、電磁場、光のうちいずれか2つを付与し、さらに該領域の任意の位置に他の1つを付与することにより前記画像が形成

される位置を定めることを特徴とする画像記録方法。

- 3 4. 電磁場に対応して回転及び／又は移動する呈色粒子と、該呈色粒子を分散保持する支持体とからなる膜状の記録層を備え、前記支持体は透明な固体からなり、該支持体中に、常温で実質的に非流動状態であって所定の温度以上かつ該
- 5 支持体の融点未満で流動状態を示す熱流動性材料を分散してなり、該熱流動性材料中に前記呈色粒子を含み、該呈色粒子は赤外線からX線の波長域の光により光電磁効果が誘起される光電磁素子部を備える画像記録媒体に画像を記録する画像記録方法であって、

- 前記光電磁素子を備える呈色粒子がそれぞれ異なる色を呈する複数種の粒子からなり呈する色と略同一の波長範囲の光により光電磁効果が誘起されるときに、
- 10 前記記録層表面の任意の領域に、前記加熱手段による加熱、前記電磁場印加手段による電磁場を付与し、さらに前記光照射手段により該領域にカラー映像を投射することにより、該カラー映像に対応するカラー画像を形成することを特徴とする画像記録方法。

FIG. 1

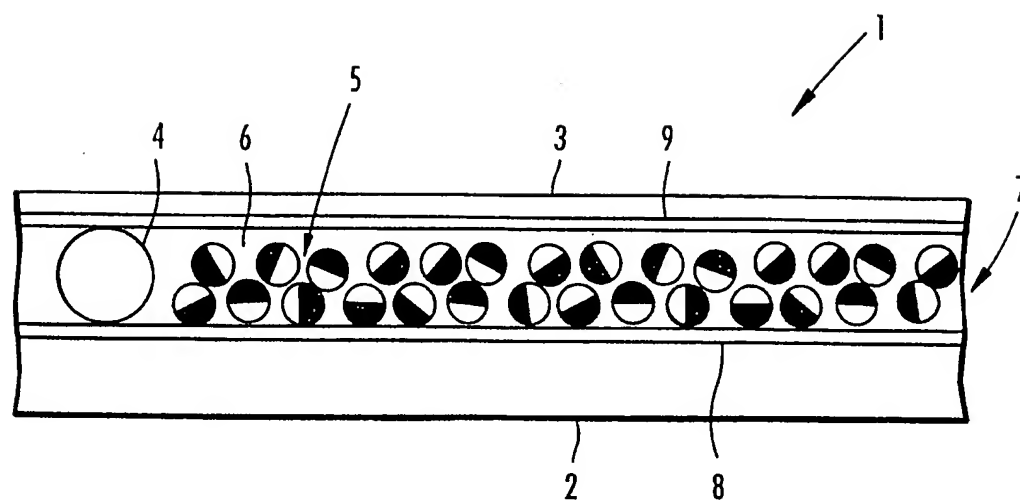


FIG. 2

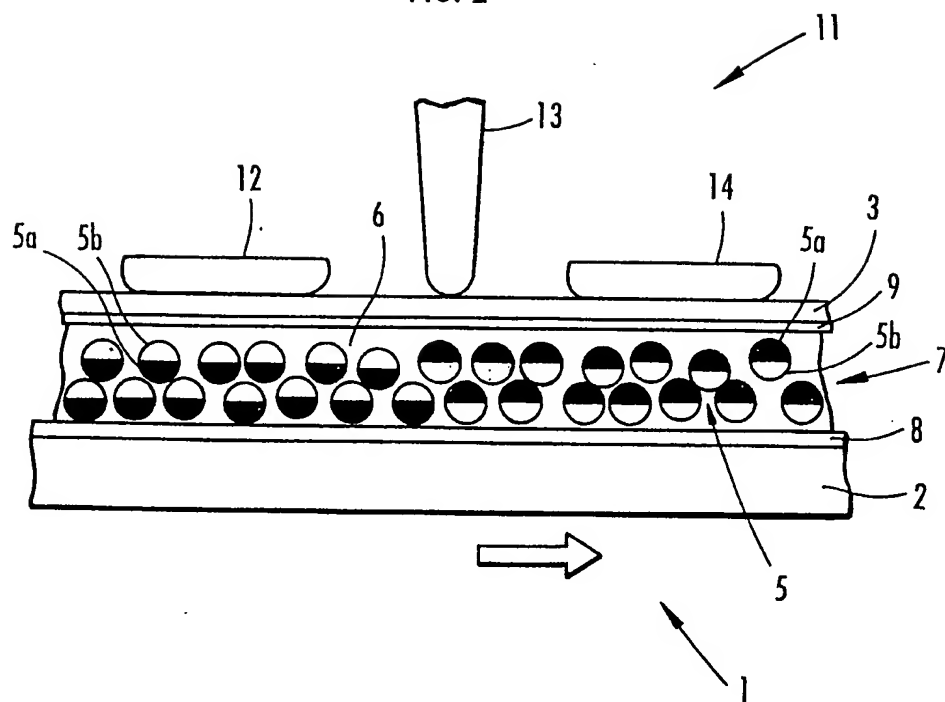


FIG. 4

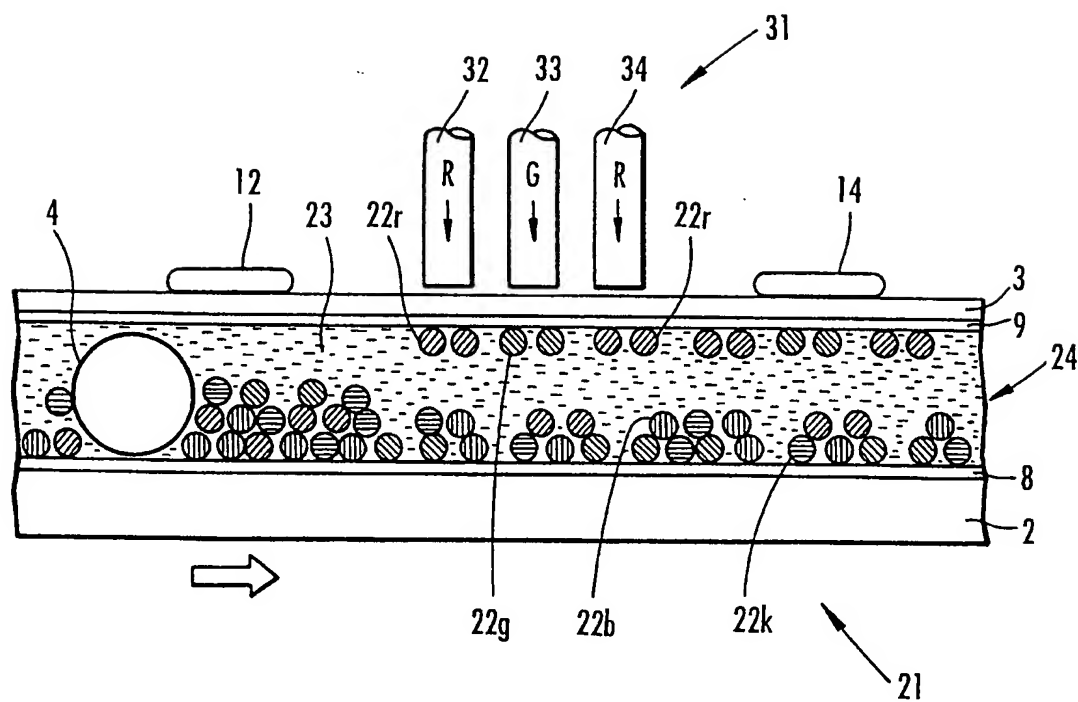


FIG. 5

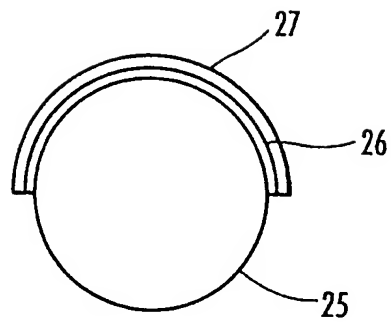


FIG. 6

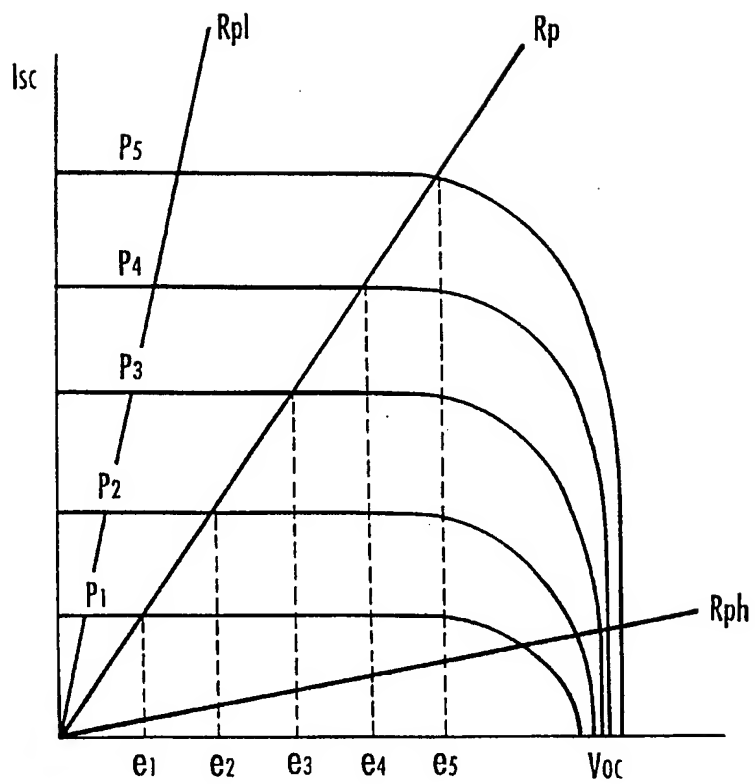


FIG. 8

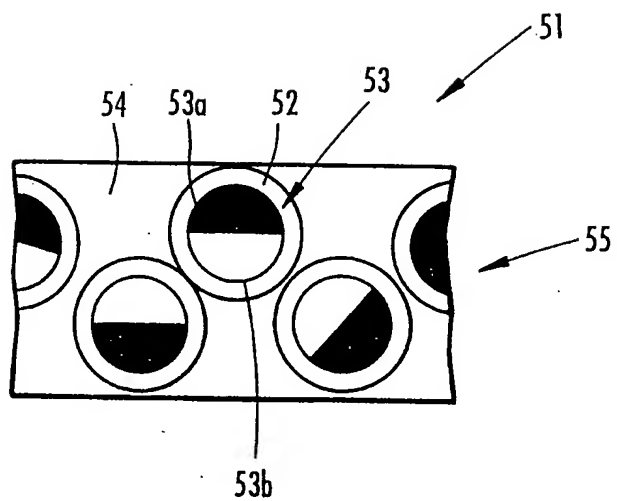


FIG. 9 (a)

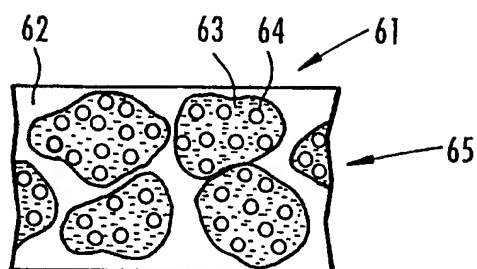


FIG. 9 (b)

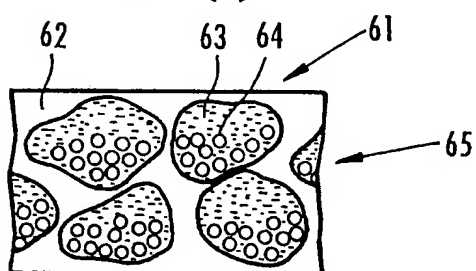


FIG. 9 (c)

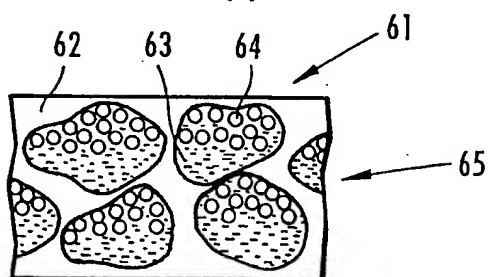


FIG. 10 (a)

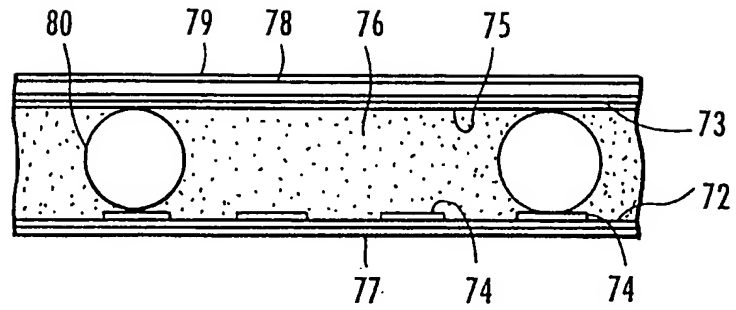


FIG. 10 (b)

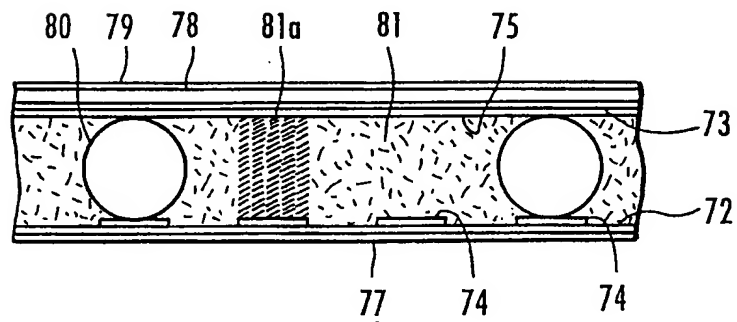


FIG. 10 (c)

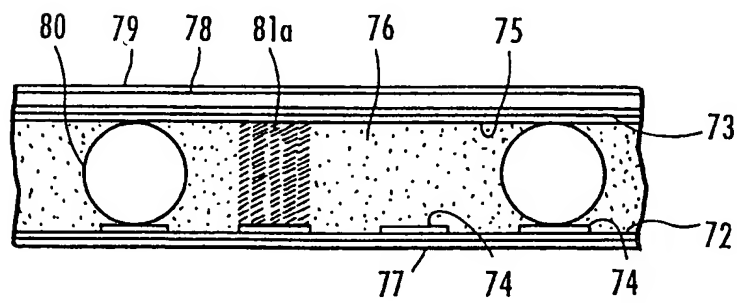


FIG. 11 (a)

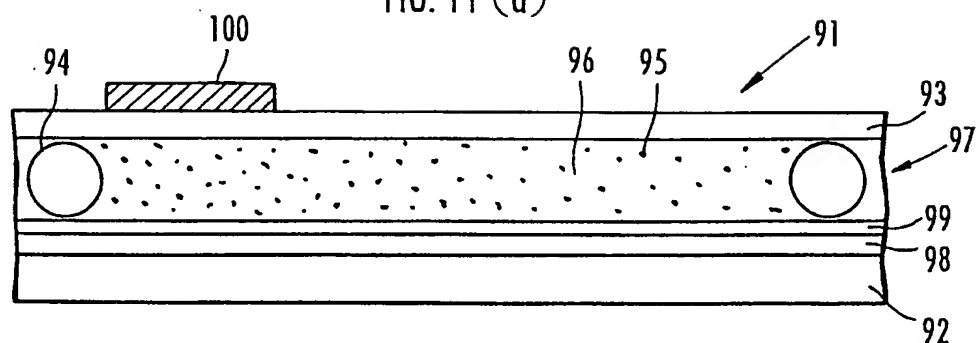


FIG. 11 (b)

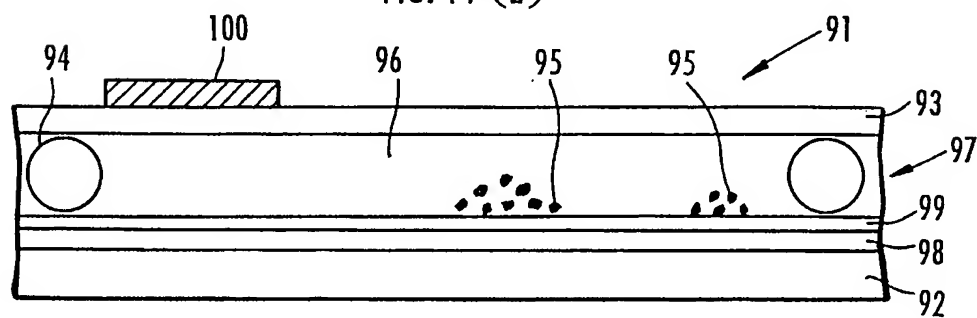
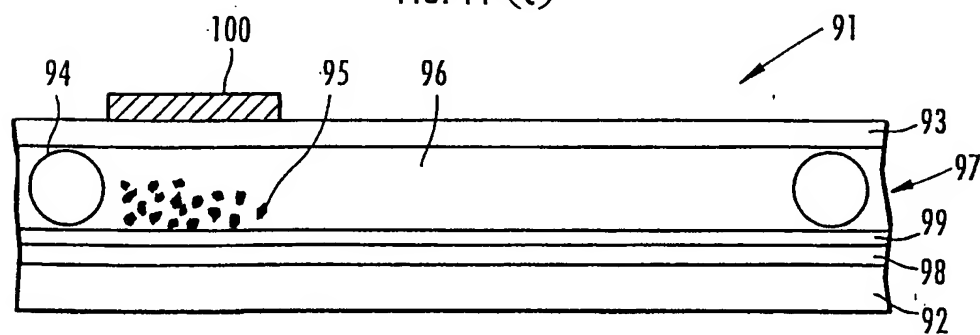


FIG. 11 (c)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00299

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G02F1/167, 1/17, 1/137

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G02F1/167, 1/17, 1/137

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-------------|--|--|
| Y A | JP, 63-305188, A (Sony Corporation), 13 December, 1988 (13.12.88), Full text; Figs. 1 to 11 (Family: none) | 1, 9, 24, 25, 28 2-8, 10-16, 18-2 2, 26, 27, 29-34 |
| X Y A | JP, 52-37059, A (The Pilot Pen Co., Ltd.), 22 March, 1977 (22.03.77), Full text; Fig. 1 (Family: none) | 17 1, 9, 24, 25, 28 2-8, 10-16, 18-2 2, 26, 27, 29-34 |
| A | JP, 6-297854, A (Canon Inc.), 25 October, 1994 (25.10.94), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none) | 23, 25 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "E" earlier document but published on or after the international filing date | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" document member of the same patent family |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |

Date of the actual completion of the international search
16 February, 2000 (16.02.00)

Date of mailing of the international search report
29 February, 2000 (29.02.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO0/00299

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl¹ G02F1/167, 1/17, 1/137

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl¹ G02F1/167, 1/17, 1/137

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2000年
日本国登録実用新案公報 1994-2000年
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|--|
| Y A | JP, 63-305188, A (ソニー株式会社) 13. 12月. 1988 (13. 12. 88) 全文、第1-11図 (ファミリーなし) | 1, 9, 24, 25, 28 2-8, 10-16, 18 -22, 26, 27, 29 -34 |
| X Y A | JP, 52-37059, A (パイロット万年筆株式会社) 22. 3月. 1977 (22. 3. 77) 全文、第1図 (ファミリーなし) | 17 1, 9, 24, 25, 28 2-8, 10-16, 18 -22, 26, 27, 29 -34 |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16. 02. 00

国際調査報告の発送日

29.02.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

瀬川勝久

2X

2912

電話番号 03-3581-1101 内線 3293

| C (続き). 関連すると認められる文献 | | |
|----------------------|---|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| A | JP, 6-297854, A(キャノン株式会社) 25, 10月, 1994 (25, 10, 94) 全文、図1-4 (ファミリーなし) | 23, 25 |